

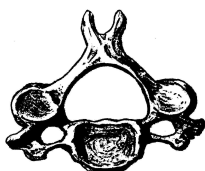
BERZSENYI DÁNIEL FŐISKOLA  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MŰSZAKI KAR



# FOLIA ANTHROPOLOGICA

Szerkeszti  
TÓTH GÁBOR

6. kötet



SZOMBATHELY  
2007

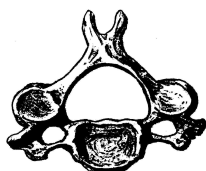
BERZSENYI DÁNIEL FŐISKOLA  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MŰSZAKI KAR



# FOLIA ANTHROPOLOGICA

Szerkeszti  
TÓTH GÁBOR

6. kötet



SZOMBATHELY  
2007

**FOLIA ANTHROPOLOGICA**  
Tudományos és módszertani folyóirat

ALAPÍTOTTA  
**1997-ben**  
Kápolnásnyéken, a Vörösmarty Mihály Emlékmúzeumban,  
a  
**FIATAL ANTROPOLÓGUSOK TÁRSASÁGA**

Szerkeszti: TÓTH GÁBOR

Szerkesztőbizottság:

BERNERT ZSOLT  
BUDA BOTOND  
KUSTÁR ÁGNES  
SUSKOVICS CSILLA  
SZIKOSSY ILDIKÓ  
TARGUBÁNÉ RENDES KATALIN

**Támogatta a Berzsenyi Dániel Főiskola  
Tudományos Tanácsa.**

**HU ISSN 1786-5654**

A szerkesztő címe: Dr. Tóth Gábor, PhD.  
Berzsenyi Dániel Főiskola, Biológia Intézet  
9700. Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
tgabor@bdf.hu

Nyomdai munkák: Balogh és Társa Kft.

## TARTALOM

JÓZSA László FÓTHI Erzsébet	Trepanált koponyák a Kárpát-medencében (a leletek számbavétele, megoszlása és lelőhelyei)	5.
MOLLY, J. Thomas SINGH, S. P.	Age changes in cranio-facial angles investigated by magnetic resonance imaging (MRI) – a lifespan perspective	19.
NYILAS Károly	Kelet-magyarországi fiatalok fejméretei ismételt vizsgálatok alapján	29.
NICOLETTI, Ivan	Age determination by assessment of skeletal maturity. A critical revue	45.
K. ZOFFMANN, Zsuzsanna	Anthropological material from a neolithic common grave found at Esztergályhorváti (Lengyel culture, Hungary)	53.
CZÉKUS Géza	A kariesz gyakorisága a Horgos-Budzsák-i avar kori népességben	61.
TUCSEK Zsuzsanna PATONAI Zoltán BAJNÓCZKY István	Modern analitikai módszerek alkalmazása az antropológiában	65.
TÓTH Gábor	A szekuláris trend iránya a Körmendi Növekedésvizsgálat eredményei alapján ( <i>Professzor Dr. Eiben Ottó hagyatékából</i> )	73.
LENDVAI Rezső	Elsősegélynyújtás töréseknél a XX. század hazai irodalma alapján	77.
TÓTH Gábor PAP Ildikó Katalin	Szombathely - Kisfaludy Sándor utca kora Árpád-kori temetőjének embertani adatai	83.
ZSÁKAI Annamária KÁSZONYI László NÉMETHNÉ TÓTH Orsolya CHOLNOKY Péter BUDA Botond BUDA Bálint TÓTH Gábor	Könyvismertetés	95.



## TREPANÁLT KOPONYÁK A KÁRPÁT–MEDENCÉBEN (A LELETEK SZÁMBAVÉTELE, MEGOSZLÁSA ÉS LELŐHELYEI)

Józsa László<sup>1</sup>, Fóthi Erzsébet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Országos Baleseti Intézet Pathológiai Osztáya, Budapest

<sup>2</sup> Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára, Budapest

**Abstract:** Trephination of the cranial vault is the oldest known surgical procedure and has often been reported in literature. Residuals of ancient trephinations have been found all over Europe. In present study both the recorded and unpublished trephined cases found in Hungary are reviewed. Four Neolithic, two Copper Age, twelve Bronze- and Iron Age, eight early Covering Age (4<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> century AD), fourteen Avar Age (7<sup>th</sup>–9<sup>th</sup> century AD) seventy three Conquest Age (10<sup>th</sup> century AD) and twelve Arpadian Age (11<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century) cases are found. On the base of archeological, historical and paleopathological aspects trephination is mainly (60,16 %) connected with the Hungarians of the 10<sup>th</sup> century and further 9,75 % with the Hungarians of the 11-13<sup>th</sup> centuries. The finds in our study are from whole territories of country (North-East Hungary, the zone of Great Plain, Northern Highlands, Danube-Tisza Mid-Region, the broader geographical vicinity of Budapest, Transdanubia and Transylvania). The surgical trepanation was practiced on both males (76,90 %), and females (14,60 %), from the second period of infancy (2,6 %) until the beginning senility, and persons with undetermined age and gender. The majority of trephinations (90,00 %) were performed in the parietal and/or frontoparietal regions. The long time surviving rate is 57,6 % among the pre-Hungarians, while 81,2% among the 10<sup>th</sup> century Hungarian cases.

**Keywords:** Medieval trephination, Hungary, healing, localisation

### *Felhívás az Olvasókhhoz!*

Évekkel ezelőtt kezdtük összeírni és katalogizálni a Magyarországon (valamint a Kárpát-medencében) feltárt, trepanált leleteket. Több mint 130 lékelt craniumról tudunk, de meg vagyunk győződve, hogy ennél jóval több lehet a múzeumainkban. Kérjük az olvasót, nézze át összegzésünket, és ha abban nem találja meg múzeumának (korábban ismertetett, vagy közöletlen) leletét, vagy ha tud olyan ismertetésről, amely irodalomjegyzékünkben nem szerepel, értesítsen bennünket. Az is előfordulhat, hogy kevesebb, vagy több leletet őriznek, esetleg értesülésünk pontatlan. Levélben, vagy e-mail-ben írják meg mely korból származik a lelet, neme, becsült kora, a trepanációs nyílás két legnagyobb átmérője. Arról is értesítsenek, hogy lehetőséget kapunk-e a leletek személyes megvizsgálására? Együttműködésüket előre is köszönjük:

A szerzők

Címiink: [fothi@nhmus.hu](mailto:fothi@nhmus.hu), [jozsalg@freemail.hu](mailto:jozsalg@freemail.hu)

### **Bevezetés**

Az első lékelt koponya valószínűleg a 17. században, Franciaország területén került elő és mivel nem ismerték fel annak jelentőségét, a lelet két évszázadon át lappangott. Az 1860-as évek második felében Franciaországban sorra bukkantak rá a kőkori trepanált koponyákra. PRUNIERE (1874) összegyűjtötte a leleteket és úgy gondolta, hogy varázs-lemezeket, u. n. rondelleket készítettek a kivá-

gott csonttrészekből. BROCA jött rá, hogy sebészi beavatkozásról van szó. Feltételezte, hogy a műtét gyermekkorban történt, célja a fejben lakozó gonosz szellemek kibocsátása lehetett. Az 1876-ban Budapesten rendezett Antropológiai Világkongresszuson BROCA több órás előadást tartott a koponyalékelésekről. Ennek 94 oldalnyi nyomtatott szövegéből ötven a rondellekkel foglalkozik, és szűkszavúan szólt a valódi, sebészi beavatkozásokról, anélkül, hogy megemlítette volna a verebi honfoglalás kori leletet.

Hazánk területén 1853-ban Vereb községben, útjavítás közben találták az első trepanált koponyát, amit KOVÁCS Endre főorvos a Magyar Tudományos Akadémián ismertetett, helyesen értékelve annak sebész-történeti jelentőségét. (Sajnos sem Kovács Endre, sem mások nem vették a fáradságot, hogy az egyedülálló leletet valamely világnyelven közöljék). Másfél évszázad alatt sem javult a helyzet, mert a 19. század közepe óta nem történt meg a hazai anyag megfelelő publicitású ismertetése, ezért fordulhatott elő, hogy CLOWER és mtsa 2001-ben megjelent összefoglalójukban a következőt írhatták: „Additional discoveries were made later, in the 19<sup>th</sup> century in Spain, Portugal, Germany, Czechoslovakia<sup>1</sup>, Scotland, Denmark, Sweden, Austria, Poland, Italy and Russia”. Egyetlen publikációban találkoztunk az alábbi megjegyzéssel: „Bartucz states, that Dr. E. Kovaces (így!!) of Hungary was the first, in 1853, to describe an ancient trephination found at Vereb, Hungary” (PIEK et al. 1999). A német szerzők (PIEK et al. 1999) úgy tudják, hogy Európában hozzávetőlegesen 450 lékelt koponya került elő, közülük kb. 100 db Franciaországban. Ezzel szemben FINGER és mtsa (2001) azt állítja, hogy a Broca-féle gyűjtemény (a francia anyag 80 %-a) mindössze 60 koponyát tartalmaz, s csupán tízen történt komplett beavatkozás és túlélés. HEID (1959) szerint 218, a történelem előtti időkből származó lékelt koponyát találtak Európában. Egyik összesítésben sem szerepelnek a magyarországi leletek. Az elégtelen publicitásnak a következménye, hogy az Európa tízmillió km<sup>2</sup>-nyi területén ismert kb. 450–500 lékelt cranium mellől hiányzik (a század akkora területen napvilágra került) magyarországi leletek nyilvántartása. Utána számolva kiderül, hogy az Európában fellelt trepanált koponyák egyötödét hazánk földjéből hozták napvilágra, ezekről azonban nem vett (nem vehetett) tudomást a nemzetközi irodalom. A jelképes tepanációkkal (ami úgy tűnik szintén a 10. századi magyarságra jellemző volt), most nem foglalkozunk. A sebészi beavatkozást mutató koponyák számát igen tág határok között adják meg a különböző szerzők. A Dél-Amerikában találtakét 1000 és 3500 közé, az Európaiakét 400-500-ra, a Föld egyéb tájain felismertekét 100-250 közöttire becsülik. Az európai irodalom többnyire a kőkori leletekkel foglalkozik, a későbbi időszakokból legfeljebb néhány tucatnyit elemeznek. A neolithicumot követő történelem előtti időből (réz- bronz- vaskor) kb. félszáz, a történeti korokból 70-80 észlelést ismerünk. A középkori beavatkozások ritkák, Nagy Britanniában tíz (PARKER et al. 1986), Spanyolországban és Itáliában mindössze egy-egy (CAMPILLO et al. 1988), Ausztriában négy középkori esetet publikáltak (von KÁROLYI 1963). Ezért is nagy jelentőségű a magyar anyag, mert itt éppen a középkori leletek teszik ki a gyűjtemény egyötödét.

Az irodalomban ismert és elismert óvilági anyagot megkíséreltük összegezni<sup>2</sup>. PAHL (1986) az ókori Egyiptom (Kr.e. 1500–Kr. u. 300) őskortani anyagában hét esetet talált, közöttük mindössze egyben észlelt gyógyulást. DERUMS (1983) szerint Lettországból összesen nyolc (egy mesolithicus, öt 9-13. századi, kettő 14-16. századi) trepanált craniumot tartanak számon. Németországban kb. 50-60 (PIEK et al. 1999), Nagy Britanniában huszonnyolc (négy neolithikus, öt bronzkori, egy vaskori, három római kori, tízenkettő post-roman időszakból és három meghatározatlan korú) craniotomiát mutató koponya került elő (PARKER et al. 1986). Spanyolországban összesen kb. harminc (CAMPILLO 1984), Oroszország és Ukrajna területén 20-30 trepanált leletet őriznek.

Valószínűleg senki sem tudja a Kárpát-medencében feltárt lékelt koponyák számát. BARTUCZ (1966) művében 32 esetet sorolt fel, NEMESKÉRI és mtsai (1965) tizenhét, 10. századi, JUHÁSZ és mtsa (1971) huszonkét honfoglalás kori leletről tudnak. GRZYNEUS (1996) kimutatásában ötvennyolc,

<sup>1</sup> Az amerikai szerzők történelmi tájékozatlanságának bizonyítéka, hogy a 19. században Csehszlovákiáról és Lengyelországról beszélnek. Sem az idézett szerzők, sem más összefoglalók meg sem említik a Magyarországon előkerült leleteket.

<sup>2</sup> A dél-amerikai anyaggal itt most nem foglalkozunk, annak korát Kr.e. 4000 és Kr. u. 1500 közé teszik a szerzők.

az avar kortól az Árpád-korig terjedő időből származó lékelt koponya szerepel. Összegzésünkben az előbbinél kétharmadával több, mintegy 98, ugyan ebből az időszakból ránk maradt craniumot vettünk fel. Az irodalmi adatokból és szóbeli közlésekből, illetve más közleményekben talált utalásokból 132 esetet gyűjtöttünk össze, közülük 109-et többé-kevésbé részletesen publikáltak. Három olyan leletről tudunk, amelyeket publikáltak, de még nem revideáltuk a leírásokat, ezért beosztásunkban még nem szerepelnek (CZIGÁNY 2000, KISZELY 1982). Biztosak vagyunk abban, hogy nemcsak ennyi a publikálatlan, hanem legalább tucatnyi, (vagy még nagyobb számú) további olyan lékelt koponya lehet a gyűjteményekben, amelyekről eddig semmi hírt nem adtak.

### A magyarországi leletek tudományos ismertetése

Búvárkodásunk eredményeként összesen 132, a Kárpát-medence területén előkerült leletről sikerült információt szerezni. Vizsgáltuk hol hozták nyilvánosságra ezeket. BARTUCZ (1966) *magyar nyelvű monográfiájában* 32 lékelt koponyáról (és néhány bizonytalan esetről) olvashatunk. *Kandidátusi értekezésben* két avar kori, *Ph doktori értekezésben* egy honfoglalás- és egy Árpád-kori, *egyetemi szakdolgozatban* egy, 9-10. századi trepanáció leírására bukkantunk. *Magyar nyelvű szakfolyóiratban* 18 koponyalékelést, kizárólag *múzeumi évkönyvben* tizenhét, *egyéb magyar nyelvű sajtótermékben* nyolc esetet publikáltak. Magyarországon kiadott *idegen nyelvű szakfolyóiratban* 35 leletet közöltek<sup>3</sup>. A Trianon után elcsatolt területeken előkerültek közül nyolcat cseh, illetve szlovák nyelven, hármat pedig románul ismertettek. Végül megemlíjtük, hogy tudomásunk van több olyan leletről, amelyekről eddig nem számoltak be sehol.

A kandidátusi, Ph doktori értekezés, vagy az egyetemi szakdolgozat nem jelent valódi publicitást, már csak nehéz hozzáférhetőségük miatt sem. Kérdéses, hogy a múzeumi évkönyvekben közzétett leletek mennyire ismertek a szakmában? JUHÁSZ és TORDA-MOLNÁR (egyébként mintaszerű) összeállításában (1971), 22 honfoglalás kori lékelt koponyáról tudnak, ám kimutatásukban nem szerepel a szomszédos megye múzeumának évkönyvében 1968-ban leírt nádudvar-töröklaponyagi trepanált koponya (LIPTÁK 1968).

Egy-egy esetet több alkalommal, különböző szerzők ismertettek. Hét azonos leletet magyarul két helyen (más-más kutatók), négyet pedig háromszor jelentettek meg, ami azt jelenti, hogy *tizenegy leletről, huszonhat beszámoló készült*. Magyar és valamilyen idegen nyelven (hazai kiadású folyóiratban) négy leletről két ízben, két idegen nyelven pedig nyolc esetről számoltak be (*tizenkét cranium, huszonnégy leírás*). Tekintsünk most el a szerzői etika és jog kérdéséről, s értékeljük a praktikus részét. Mérhetetlen zűr-zavart kelt, az azonos leletek és eltérő szerzők közötti eligazodás. Akad olyan tudós is, aki egyetlen lékelt koponyát három akadémiai Acta-ban két világnyelven (német, francia) publikált. Előfordul, hogy régész professzor *szépirodalmi folyóiratban* értekezik a trepanált craniumról, de nem közli, sem a váz életkorát, lelőhelyét, sem a tárolási helyét (mellesleg a régészeti és antropológiai irodalom nem tud erről a leletről<sup>4</sup>!). Bár több száz történeti, régészeti, antropológiai stb. közleményt átolvastunk, nem vagyunk biztosak abban, hogy további esetismertetések nem lappanganak-e?

Néhányszor megfigyeltük, hogy a régészeti feltárás és publikáció között indokolatlanul hosszú idő telt el. Az 1935-ben napvilágra került trepanált koponyát 1982-ben, a 20. század első évtizedeiben feltártakat 1951-ben illetve 1965-ben írták le. Tudunk olyan leletekről, amelyek 1982-ben már szerepeltek a múzeum kiállításán, azonban 2006-ig nem jelent meg róluk részletes tanulmány.

### A trepanált koponyák lelőhelyei

A korai (újkőkori, bronzkori stb.) koponyalékelések jó része a Dél-Alföldön, Szeged környékén történt. Az *újkőkori* esetek fele, a Tisza-Maros vidéken, egy-egy szórvány Veszprémben illetve Pécsen került elő. Valamennyi *bronz- és rézkori* lelet Szeged szomszédságából származik. Az *avar koriak*

<sup>3</sup> Meg kell jegyeznünk, hogy a külföldi irodalomban sehol sem idézték ezeket az angol, német, vagy francia nyelvű publikációkat.

<sup>4</sup> Ez az állítólagos ó-pusztaszeri lelet nem szerepel összegzésünkben.



felét a Dunántúlról, kisebb részüket a Duna-Tisza közén, illetve a Kőrös torkolatvidékén tárták fel. A 10. századiak közül néhány származott ugyanebből a régióból. Jelenlegi határainkon belül 61 lelőhelyen<sup>5</sup>, továbbá a Felvidéken és Erdélyben 5-5 ásatáson bukkantak lékelt koponyára. Térképre vetítve a lelőhelyeket kitűnik, hogy a honfoglalók első szállásvidékén, a Felső-Tisza tájon (Karos, Szabolcs, Rétközberencs stb.), a Megyer-törzs területén, (a mai Budapesten és környékén, Pestlőrinc, Soroksár, Óbuda-Csúcshegy, Kőbánya, Ferencváros), a kabar részeken, Mátra és Bükkalja, (Eger, Aldebrő, Kál, Heves, Besenyőtelek, stb.), továbbá a Tisza mentén (Tiszaeszlár, Szolnok, Tiszasüly), a volt nyitrai dukátus területén (Felsőajtós, Zsitvabesenyő, Érsekújvár, stb.) és (a mai) Hajdú-Bihar megye régiójában (Bihardancsháza, Püspökladány, Nádudvar stb.), Erdélyben (Marosdécs, Szalacs, Gyulafehérvár, Kolozsvár), valamint a Dunántúlon (Balaton vidéke, Somogy, Észak-Pannónia) egyaránt eltemettek lékelt koponyájú személyeket. A területi eloszlás bizonyítja, hogy nemcsak a központi részeket, hanem a peremvidékeket, – Zsitvabesenyőtől Gyulafehérvárig – is birtokba vették a 10. században a honfoglalók. A felsorolásból kitűnik, hogy a honfoglaló magyarok körében fordult elő a legtöbb koponyalékelés, de nem értünk egyet azok véleményével (SZATHMÁRY 2003), akik szerint az Árpádok korában hirtelen megszűntek a trepanációk. Kétségtelen, hogy az egyház tiltása miatt számuk jelentősen csökkent, ám nemcsak a 11. században, hanem két-háromszáz évvel később is több sikeres koponyalékelést végeztek.

### A leletek tárolási helye

Amint a közleményekből és búvárkódásainkból kitűnt, két centrumban, a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárában és a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékének gyűjteményében őrzik a legtöbb leletet (*Melléklet*). Az előbbiben 56, az utóbbiban 30 lékelt koponyáról szólunk a beszámolók. Tudomásunk szerint a Veszprémi Múzeumnak 4, a szolnokinak, és az egriek 3-3, a debreceni Déri Múzeumnak 4, az esztergominak, a pécsi Janus Pannonius Múzeumnak és győroinak 2-2, a békéscsabainak, a kalocsainak, a nyíregyházinak<sup>6</sup>, 1-1 lékelt koponya van a birtokában. Az MTA Régészeti Intézetében 6 trepanált koponyát őriznek (MENDE 2005). Nem derül ki a publikációkból több koponya tárolási helye, továbbá az eddig nem ismertetteknek jó része. A jelenlegi határokon kívüli területek közül Nyítrán legalább 6, Gyulafehérvárott és Szabadkán 1-1, Kolozsvárott 2 lelet lehet.

### A hazai leletek rövid áttekintése

A neolithikum időszakából 3 férfi és egy nő lékelt koponyáját ismerjük, közülük ketten hosszasan túléltek a beavatkozást. A rézkorszakból két (férfi), a bronzkorból és vaskorból tizenkét esetet (10 férfi, 2 nő) tartunk számon. A korai népvándorlás (4-6. század) idejéből nyolc (4 férfi, 2 nő, egy gyermek és egy meghatározatlan nemű felnőtt), az avar periódusból tizenhárom cranium (10 férfi, 3 nő) került a gyűjteményekbe. A honfoglalás évszázadában ugrásszerűen megnő a leletek száma, hetvenhárom (61 férfi, 9 nő, 3 ismeretlen nemű<sup>7</sup>) lékelt koponyáról van értesülésünk. Az Árpádok korából tizenkét esetet (7 férfi, 1 nő és 4 ismeretlen nemű) tudtunk összegyűjteni (*1. táblázat*). A leleteknek legfeljebb 30 százalékan történt röntgen-felvétel, (számítógépes rétegvizsgálat [CT], egyetlen alkalommal sem). Ugyancsak hiányzik a mikroszkópos (szöveti, elektronmikroszkópos) megfigyelés, kémiai vizsgálat. Ezzel szemben csaknem minden szerző foglalkozik a trepanáció céljával, indikációjával.

Az újkőkori leletek az összes eset 3,1, a rézkori 1,5, a bronz- és vaskoriak 9,2, a népvándorláskoriak 6,2, az avar korból 10,0, a honfoglalás korból 56,2, az Árpádok idejéből valók 9,2 % -át teszik ki a teljes anyagnak. A koponyalékelések 13,8 %-a a történelem előtti időkből, további 16,2 %-a a középkor magyarság előtti évszázadaiból származik.

<sup>5</sup> A mai Budapest területén több egykori önálló település volt, ezeket külön helységnek vettük.

<sup>6</sup> A szombathelyi Savaria Múzeum egy ismertett leletet őriz; Melléklet 143. tétel. (Szerk. megjegyzése)

<sup>7</sup> Az ismeretlen neműek között szerepelnek azok az esetek, amelyeket valahol megemlítettek, ám beszámoló nem készült róluk.

1. táblázat: A leletek korszakonkénti megoszlása

Korszak	Férfi	Nő	Ismeretlen nemű	N	%
Neolithicum	3	1	-		3,1
Rézkor	2	-	-	2	1,5
Bronz- és vaskor	10	2	-	12	9,2
Korai népvándorlás kor	4	2	2	8	6,2
Avar kor	10	3	-	13	10,0
Honfoglalás kora	61	9	3	73	56,2
Árpád-kor	7	1	4	12	9,2
Korai újkor	1	-	-	1	0,8
Ismeretlen korból származó (közöletlen)	2	1	2	5	3,8
<b>Összesen</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>130</b>	<b>100</b>

Igen feltűnő a 10. századi leletek döntő többsége, a trepanáltak több mint fele ebben a korban esett át műtétjén. A koponya lékeltek 76,9 %-a férfi, 14,6 %-a nő, 8,5 %-a pedig ismeretlen nemű<sup>8</sup> volt (1. táblázat). A legfiatalabb hét éves, a legidősebb több mint 70 éves korában hunyt el. Négy gyermek (7, 9, 11, 14 éves) legalább egy évvel a haláluk előtt végezték koponyalékelést. Huszonnégy férfi és öt nő életkorát nem tudták meghatározni, további nyolc alkalommal a nem és az életkor ismeretlen. A hosszan túlélő esetekben nem tudjuk milyen életkorban történt a műtét. Az őskórtani vizsgálattal annyi állapítható meg, hogy legalább egy esztendővel korábban volt a beavatkozás, de elvileg elképzelhető több évtizedes túlélés is.

A leletek elemzésekor kitűnik, hogy a műtétet igen nagy biztonsággal (számos esetben a vénás sinusokat áthidalva), magas túlélési aránnyal végezték, kevés fertőzőes szövődmény keletkezett. Az újkőkorból trepanáltak fele, a bronz- és vaskorból operáltak negyötöde hosszan túlélte a beavatkozást. A 10. századi beavatkozások közül hárman a műtét alatt, vagy közvetlenül azt követően veszthették életüket. Rövid (pár héttől 3-6 hónapig tartó) túlélést három alkalommal állapítottak meg. Három esetben pedig gennyes csontgyulladás alakult ki, ám ezeknek a személyeknek is legalább fél évvel hosszabbította meg életét a trepanáció. A többiek (81,2 %) szövődmény nélkül gyógyultak, évekkel tovább éltek. A még nem publikált esetekről nem tudjuk milyen sikeres volt a műtét. A honfoglaló gyógyítók kiváló technikáját dicséri, hogy amíg a többi korszakban a hosszan túlélők aránya 57,6 %, a 10. századiaké több mint húsz százalékkal magasabb (81,2 %). Hasonlóan jó eredményeket találtunk ha más szempont szerint elemeztünk: a túlélés nélküliek aránya a honfoglalás korában 6,2 %, a többi periódusban 21,2 %, a szepszis szövődményeké 6,2, illetve 12,1 %. A legkisebb különbséget a rövid túlélési csoportban észleltük: 6,2, versus 9,1 % (2. táblázat).

2. táblázat: A koponyalékelések túlélési ideje (86 saját észlelés alapján)

Korszak	Hosszú túlélés > 1/2 év	Rövid túlélés 4 hét – 1/2 év	Túlélés jelei nélkül	Szövődmény (osteomyelitis)
Neolithicum	2	-	2	-
Rézkor	1	-	1	-
Bronzkor	6	2	-	-
Korai népvándorlás	4	-	1	2
Avar kor	6	1	3	2
<b>10. század előtti</b>	<b>19 (57,6 %)</b>	<b>3 (9,1 %)</b>	<b>7 (21,2 %)</b>	<b>4 (12,1 %)</b>
<b>összesen:</b>				
Honfoglalás kora	<b>39 (81,2 %)</b>	<b>3 (6,2 %)</b>	<b>3 (6,2 %)</b>	<b>3 (6,2 %)</b>
Árpád-kor	5	-	-	-
<b>Összesen trepanált:</b>	<b>63</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

<sup>8</sup> Az eddig közöletlen esetek ismertetése után várhatóan megváltozik a nemek közötti megoszlás.

Említést érdemel eleinknek az a törekvése, hogy a koponyacsont hiányát külső vagy belső cranio-plasztikával igyekeztek pótolni. Összegzésünkben mindössze a budapesti és szegedi anyagra támaszkodhatunk. A két gyűjtemény 86 craniuma közül 11 esetben történt pótlás. Két alkalommal a sebész visszahelyezte a csontlebensyt, azok összenőttek a sebszéllel. Két esetben ezüst, egyben bronz-lemezt találtak a csonthiány fölött, további hat koponyán pedig mikroszkópos és vegyi vizsgálattal a csonthiány peremén és 1-2 cm-es környezetében kimutatható volt a réztartalmú (bronz) fedőanyag maradványa. A nemzetközi irodalomban kb. tucatnyi hasonló eset (csaknem ugyanannyi, mint a hazai anyagban) leírása található, jórészüket a dél-amerikai sebészek végezték (JÓZSA–FÓTHI 2005).

### A trepanáció mérete

Néha szokatlan meghatározással találkoztunk. Egyik beszámoló szerint a „*falcson*on (a leírásból nem [mindössze a közölt fotóból] derül ki melyik oldalon) *látszik "féltényérnyi" trepanációs sebzés*”. Máskor „*babszemnyi*” nyílásról olvashatunk. Nem egységes a csonthiány nagyságának meghatározása: némelyek csak egy, (rendszerint hosszúsági) átmérőt adnak meg, mások csak a sebszél külső peremének adatait ismertetik, s az esetek alig felében található meg a külső és belső peremek méretei. A legkisebb méretű 10 x 10 mm, a legnagyobb 177 x 97 mm, a külső peremén. A trepanációs nyílás az esetek harmadában egy, néha több vénás sinust hidalt át, döntő többségük hosszan túlélte a beavatkozást. Néhány alkalommal többszörös lékelést végeztek. Pár koponyán a valódi (sebészi) mellett, jelképes trepanáció is megfigyelhető.

A műtéti technikára mindössze húsz-huszonöt alkalommal próbáltak következtetni. A feltárás alapvetően két eljárás alapján (kaparásos, ill. véséses módszer), olykor a kettőt kombinálta az operatőr, valódi fúrással pedig csak elvétve próbálkoztak a sebészek. Fűrészeléses módszert, – hasonlóan a többi európai koponyalékeléshez, – sohasem láttunk. Ezt a megnyitást szinte kizárólag Dél-Amerikában alkalmazták<sup>9</sup>. A műtéti technikáról, a trepanáció lokalizációjáról és nagyságáról, a koponyán talált patológiás eltérésekről, röntgen és mikroszkópos megfigyeléseinkről, kémiai vizsgálatokról (a közeljövőben) külön közleményben számolunk be a Természettudományi Múzeumban őrzött craniumok vizsgálata alapján.

### A koponyalékelések feltételezett célja, javallata

Legtöbben elfogadják, hogy a pogány hittel összefüggő hiedelmek miatt történt a beavatkozások nagy része, s csak mellékesen említik meg a sérülés lehetőségét. BROCA (1876) úgy vélte, hogy az epilepsziát, görcsrohamot okozó démonok koponyából való kiszabadítása érdekében történt a műtét. HORSLEY (1888) és OSLER (1913) azt gondolták, hogy mozgatókéreg sérülés és posttraumás epilepszia miatt került sor a koponya megnyitására. KATONA az 1963-ban megjelent könyvében elfogadja, hogy sérülés, fejfájás, epilepszia, kultikus cél egyaránt indikálhatta a lékelést. NEMESKÉRI és mtsai (1965) szerint sérülés, fokozott koponyaűri nyomás, agytumor, agytályog, epilepszia, sinus thrombosis (!! ??) kezelésére, vagy kultikus okból trepanáltak. BARTUCZ (1966) nem veti el annak lehetőségét, hogy koponyaűri daganat, epilepszia, agytályog, vagy koponyán belüli féreg-ciszta eltávolítása képezte az indikációt. PAIS Dezső (1976) írta: „*Azokban a boldog időkben (t.i. a sámánhit idején) nem állott rendelkezésre a kereslet mértékének megfelelő számú bolond, akit sámán-pappá lehetett volna megtenni, vagy szentté felavatni. Tehát gyártani kellett ilyeneket. S föl is fedezték a gyártás módját a fej meglékelésében, az agy megfúrásában*”. DIENES (1972, 1975) a pogány magyarok lélek hiedelmével hozza összefüggésbe őseink crantomiás gyakorlatát. JØRGENSEN (1988) kizárólag az impressziós törést fogadja el a (dél-amerikai) lékelések javallataként. ALT és munkatársainak (1997) meggyőződése, hogy koponyatörés, agytumor, epilepszia, elmebaj, fejfájás, mágikus orvoslás (?) miatt, vagy büntetésből (?) trepanáltak. FINGER és CLOWER (2001) azt tartják, hogy a primitív népek a fejfájást és elmebetegségeket gyógyították ezzel a módszerrel. CAMPILLO (1984)

<sup>9</sup> Az óvilágban egyetlen fűrészeléssel végzett trepanált koponya került elő Palesztinában (Portier 1985). A férfi nem élte túl a beavatkozást.

felsorolásában a rituális, mágikus, vallási<sup>10</sup> után az utolsó helyen szerepel a gyógyító cél. VELASCO-SUAREZ (1992) fő indikációnak a profilaxist (??) tartja, jóllehet nem mondja mit kellene megelőzni.

Nagyon valószínűtlen, hogy az agydaganatot, agytályogot stb. kórismézni tudták és feltehetően elvethetjük az animisztikus céllal végzett koponyaműtétek lehetőségét is. JØRGENSEN (1988) kimutatta, hogy a buzogány, és más hasonló eszközök (kelevéz, harci fokos és balta, alabárd hegye, stb.), úgy okoznak benyomatos csonttörést, hogy a környező koponyacsontok nem sérülnek. Figyelemre méltó megállapítása, hogy a Dél-Amerikában és a középkori Európában használt buzogányok tollának mérete azonos volt. U. KÖHALMI (1972) részletesen elemzi a nomád harcosok (köztük a magyarokét is) fegyvereit<sup>11</sup>, ruházatát, megemlítve, hogy az ütőfegyverek nem állandó, de gyakori felszerelési tárgyai voltak a lovas nomádoknak. A nomád harcosok ritkán használtak fém sisakot, de még a 2-3 mm vastag fémlemez sem védte meg a koponyát a nyíllövéstől, kardsapástól (JÓZSA–FARKAS 2006).

Mielőtt saját véleményünket kifejténénk az archaikus trepanációk céljáról és javallatairól, tekintsük át a magyarországi trepanációk lokalizációját, nemek közötti megoszlását. A lékelések háromnegyede (76,9 %) felnőtt férfiakon történt, nőknél egyötöd ilyen gyakoriságú (14,6 %), a gyermekeké pedig mindössze 2,6 %, végül néhány esetben a nemet nem lehetett megállapítani. Olyan körképet nem ismerünk, amely ötször gyakoribb lenne férfiakon, és kivételesen fordulna elő gyermekeken. A nemek közötti megoszlás azt sugallja, hogy a férfi túlsúly olyan tevékenységgel hozható összefüggésbe, amit nagyrészt ők végeztek. A PAIZS (1976) által felvetett sámánság nem jöhet számításba, mert közöttük csaknem egyenlő számban voltak nők és férfiak (DIÓSZEGI 1978). A harc, a család és ott-hon védelme viszont kizárólag a férfiak feladata, s ha nem tudták megóvni szeretteiket, akkor az aszszonyok és néha a gyermekek is megszenvedték a támadó fegyvereit. A koponya-megnyitás helye szintén árulkodó. A falcsonton végezték a lékelések 60,0 %-át, bal oldalon két és félszer annyit, mint a másikon. A homloktáji (9,6 %) és fronto-parietalis (24,4 %) trepanációkkal együtt az összes beavatkozás 94 %-a a koponyaboltozat elülső és oldalsó domborulat részén, háromnegyedében a bal oldalon történt. Nemcsak a lékelések, hanem a halálos végű és a gyógyult egyéb sérülések 90 %-a is ugyanezekre a régiókra esik, a nyakszirt tájék és az arckoponya traumája lényegesen ritkább (PAP–JÓZSA 1987, JÓZSA et al. 2004). A trepanációk ilyen lokalizációja arra enged következtetni, hogy döntő többségüknek javallata a csontsérülés ellátása. A szemben álló támadó (feltételezve jobbkezességét) a sérült homlokára és/vagy bal falcsontjára sújt le, következésképpen ebben az areában szükséges a legtöbb beavatkozás. A trepanációs nyílások környezetének gondos mikroszkópos vizsgálatok (ami nagy többségükben nem történt meg), az esetek közel felében felismerhető a csont hajszálrepedése, ez pedig önmagában is sérüléssel eredetűt bizonyít. Valószínűsíthetjük, hogy a sebész néha subduralis, vagy epiduralis vérömlenyt távolított el az agy felszínéről, olyankor is, ha benyomatos vagy szilánkos csonttörést nem talált. Amennyiben kardvágástól származó vonalas sérülést észlelt, csonteltávolítást nem végzett, legfeljebb a seb széleit egyengette ki, amint anyagunkban erre is bőven akad példa (JÓZSA et al. 2004).

3. táblázat: A trepanációs nyílás elhelyezkedése

Lokalizáció	Jobb oldal	Bal oldal	Összesen
Parietalis	16,4 %	43,6 %	60,0 %
Frontoparietalis	2,6 %	21,8 %	24,4 %
Parieto-occipitalis	1,7 %	-	1,7 %
Frontalis	2,6 %	7,0 %	9,6 %
Temporalis	-	1,7 %	1,7 %
Occipitalis	2,6 %	-	2,6 %
<b>Összesen:</b>	<b>25,9 %</b>	<b>74,1 %</b>	<b>100,0 %</b>

Korunk diagnosztikájának visszavetítése, amikor a szerzők arról szólnak, hogy agytumor, agytályog stb. miatt végezheték a beavatkozást. Akik elfogadják a daganat, féreg-ciszta, tályog miatt

<sup>10</sup> Nem részletezi mi a különbség a rituális, mágikus, vallási indikációk között.

<sup>11</sup> U. Köhalmi Katalin az íjak és nyílak bűvöletében kissé mostohán bánik a buzogányok, fokosok, stb. ismertetésével.



végzett műtétek lehetőségét, nem veszik figyelembe, hogy ezeknek nem a kilenc tizede keletkezik a fronto-parietalis régióban, mint a trepanáció történt. Elvetjük azt az elképzelést, hogy a koponya megnyitását zavarodott elméjű személyek „előállítására”, vagy démonok távozásának elősegítésére használták volna. Elképzelhetetlen, hogy világszerte<sup>12</sup> a (bal) falcson területén akartak volna szabad utat biztosítani a gonosz szellemeknek. Nem állunk egyedül véleményünkkel, t. i. a koponyalékeléseket csonttörés, esetleg koponyaüri (traumás) vérzés miatt végezték.

*Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy bár hazánk területén kimagaslóan nagy számú lékelt koponya került elő, ezeknek nincsen egységes nyilvántartása, osztályozása és legalább ilyen nagy baj, hogy nemzetközi ismertetésük is elmaradt. Néhányuk tárolási helye bizonytalan, pár alkalommal a leírás hiányos, elégtelen, viszonylag sokat nem publikáltak. A beszámolók gyakran nehezen hozzáférhetőek, jórészt magyar nyelvű orgánumban jelentek meg, vagy kéziratban maradtak. Egyetlen leletet sem ismertettek magas olvasottságú külföldi szakfolyóiratban, világnyelven. Nem csoda, ha az antropológiai, paleopatológiai irodalom tudomást sem vesz a tekintélyes mennyiségű és kiváló minőségű hazai anyagról.*

### Irodalom

- ACSÁDI, Gy.–HARSÁNYI, L.–NEMESKÉRI, J. (1962): The population of Zalavár in the Middle Ages. *Acta Archeol. Hung.* 14; 113–142.
- ACSÁDI, G. (1958): La population de la Transdanubie Nord-Est X.-XIe. *Scieles. Ann. Hist-Natur. Mus. Nat. Hung.* 9; 359–415.
- ALT, K. W.–JEUNESSE, C.–BUIRAGO-TELLEZ, C. H.–WÄCHTER, R.–BOES, E.–PICHLER, S. L. (1997): Evidence for stone age cranial surgery. *Nature*, 387; 360.
- ANDA, T. (1951): Recherches archeologiques sur la pratique medicale de Hongrois a l'epoque de la conquête du pays. *Acta Archeol. Hung.* 1; 251–316.
- ANDERSON, T.–HODGINS, I. (2002): Healed cranial weapon injury from Medieval Coventry, England. *Neurosurgery*, 50; 870–873.
- BAKAY, L. (1982): The ancient fear trephining thought the cranial suture. *Orvostört. Közl.* 97-99; 15–22.
- BARTUCZ, L. (1950): Adatok a koponyalékelés (trepanáció) és bregmasebek kapcsolatának problémájához magyarországi népvándorláskori leletek alapján. *Ann. Biol. Univ. Szegediensis.* 1; 389–435.
- BLACKBURN, T. P.–EDGE, D. A.–WILLIAMS, A. R.–ADAMS, C. B. T. (2000): Head protection in England before the First World War. *Neurosurgery*, 47; 1261–1286.
- BROCA, P. (1876): Sur la trepanation du crâne et les amulettes crâniennes á l'epoque Neolithique: *Congres International d'Anthropologie et d'Archeologie Prehistoriques* (session a Budapest). *Rev. Anthropol.* 5; 101–196.
- CAMPILLO, D. (1984): Neurosurgical pathology in prehistory. *Acta Neurochirurg.* 70; 275–290.
- CAMPILLO, D.–TURBON, D.–HERNANDEZ, M. (1988): Cranial pathology of Medieval population in Castile (Spain). *Arch. L'Antropol. Etnol.* 118; 153–170.
- CAPASSO, L.–MICHEM, E.–D'ANASTASIO, R. (2002): Neurosurgery 7000 years ago in Central Italy. *Lancet.* 359; 2206.
- CLOWER, W.–FINGER, S. (2001): Discovering trepanation: The contribution of Paul Broca. *Neurosurgery.* 49; 1417–1425.
- CZÉKUS, G. (2005): személyes közlés.
- CZIGÁNY, J. (2000): Lékelt koponya a Lébény-Kaszásdomb 44. sz. sírjából. *Arrabona*, 38; 51–62.
- CZIGÁNY, J.–EGRY, I. (2007): Egy ritka lékelt koponya a Ménfőcsanak kelta temetőből. *Folia Anthropol.* 5; 37–44.
- DERUMS, V. A. (1983): A koponyatrepanáció a régi Lettországbán, régészeti leletek alapján. (orosz nyelven). *Orvostört. Közl.* 102-104; 157–166.
- DIENES, I. (1975): A honfoglaló magyarok lélekhielmei. In: Szombathy, V. (Szerk.): *Régészeti barangolások Magyarországon. Panoráma Kiadó, Budapest.* 170–233.
- DIENES, I. (1972): A honfoglaló magyarok. *Corvina Kiadó, Budapest.*
- DIÓSZEGI, V. (1978): A pogány magyarok hitvilága. *Akadémiai Kiadó, Budapest.*
- ÉRY, K. (1977–1978): Honfoglaló magyar csontvázleletek Szakonyról. *Arrabona.* 19-20; 177–182.
- ÉRY, K. (1970): Anthropological studies on a tenth century population at Kál, Hungary. *Anthrop. Hung.* 9; 9–62.
- FERENCZ, M. (1992): A trephined skull from Hévízgyörk. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung.* 84; 185–188.
- FINGER, S.–CLOWER, W. T. (2001): Victor Horsley on „Trephining in pre-historic times”. *Neurosurgery*, 48; 911–918.
- GERSZTEN, P. C.–GERSZTEN, E.–ALLISON, M. J. (1998): Disease of the skull in pre-Columbian South American mummies. *Neurosurgery*, 42; 1145–1152.
- GRUSZ, F. (1937): Dermatológiai és sebészeti érdekességek régi sírmezők koponyáin. *Orv. Hetil.* 83; 333–335.
- GRYNEUS, T. (1996): Isa por...A honfoglalás és Árpád-kori magyarság betegségei és gyógyításuk. *Fekete Sas Kiadó, Budapest.* 56–103.

<sup>12</sup> Valamennyi nagyobb szériában a parietalis régióban a leggyakoribb a trepanáció.

- HAJDU, T. (2006): A Füzesabony-Pusztaszikszói középső bronzkori temető embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.* 47; 17–30.
- HANAKOVA, H.–VYHNÁNEK, L. (1981): Palaeopathologische Befunde aus dem Gebiet Tschechoslowakei. *Zbornik Narodního Muzea v Prahe. Vol. XXXVII. B. No.1.*; 1–75.
- K. HANKÓ, I.–KISZELY, I. (1967): Alencsepustai temető embertani feldolgozása. *Anthrop. Közl.* 11; 187–198.
- HEIDE (1959): idézi SZATHMÁRY (1982), de nem adja meg a hivatkozás adatait.
- HENSCHEN, F. (1965): *Kraniets kulturhistoria. Natur och Kultur*, Stockholm.
- HOLLÓ, G.–SZATHMÁRY, L. (2001): Berekbőszörmény honfoglalás kori trepanált koponyájú egyéne. *Acta Biol. Debrecina*, 23; 26–28.
- HORSLEY, V. (1887): Brain surgery in the Stone Age. *Brit. Med. J.* I; 582–587.
- JORDANOV, J.–DIMITROVA, B.–NIKOLOV S. (1988): Symbolic trepanations of skulls from the Middle ages (IXth-Xth century) in Bulgaria. *Acta Neurochir.* 92; 15–18.
- JØRGENSEN, J. B. (1988): Trepanation as a therapeutic measure in ancient (pre-Inka) Peru. *Acta Neurochir.* 93; 3–5.
- JÓZSA, L. (1996): A honfoglaló és Árpád-kori magyarság egészsége és betegségei. Gondolat. Budapest.
- JÓZSA, L.–FARKAS, Gy.–RÉKÓ, Gy. (2004): A csontsérülések és szövődményeik gyakorisága a 14-15. századokban. *Magyar Traumatológia*, 47; 132–139.
- JÓZSA, L.–FARKAS, Gy. (2006): A fej védelme és a koponyasérülések a középkorban. *Orvosi Hetilap*, 147; 1519–1521.
- JÓZSA, L.–FÓTHI, E. (2005): A trepanáció utáni csonthiány területének védelme csontpótlással. A cranioplastica története az őskortól a húszadik századig. *Magyar Traumatologia*, 49; 267–274.
- JÓZSA, L. (2006): *Paleopathologia. Elődeink betegségei.* Semmelweis Kiadó, Budapest.
- JUHÁSZ, I.–TORDA-MOLNÁR, B. (1971): A gerendási X. századi lékelt koponya. Békés Megyei Múzeumok Közleményei. 167–181.
- von KÁROLYI, L. (1963): Daten über das europäischer Vorkommen der vor- und frühgeschichtlichen Trepanationen. *Homo*, 19; 231–237.
- KATONA, F. (1963): Az agysebészet története. *Medicina*. Budapest.
- KISSNÉ KOROMPAI, B. (1974): Nagytálya középkori (XIII-XIV. század) templomának belsejében feltárt anyag elemzése. *Egri Múzeum Évkönyve*. 11-12; 75–130.
- KISZELY, I. (1982-1983): Csopakon előkerült lékelt koponyájú csontvázletek antropológiai feldolgozása. *Veszprémi Múzeum Közl.* 16; 27–34.
- U. KÓHALMI, K. (1972): A steppék nomádja lóháton, fegyverben. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KUSTÁR, Á. (2004): Humán morfológiai variációk az arcon és a koponyán. Ph Doktori disszertáció. Budapest.
- LÁSZLÓ, Gy. (1976): Különvélemény ősvallásunkról. *Új Írás*, 16; 59–68.
- LILLIE, M. C. (1998): Cranial surgery dates back to Mesolithic. *Nature*, 391; 854.
- LIPTÁK, P. (1951): Anthropologische Beiträge zum Problem der Ethnogenesis der Altungarn. *Acta Archeol. Hung.* 1; 234–276.
- LIPTÁK, P. (1955): La population de la region de Nógrád au Moyen age. Essai d'anthropologie historique. *Acta Ethnogr. Hung.* 3; 289–338.
- LIPTÁK, P. (1957): Awaren und Magyaren im Donau-Theiss Zwischenstromgebiet. *Acta Archeol. Hung.* 8; 216–254.
- LIPTÁK, P. (1968): A nádudvar-töröklaponyagi X-XI. századi temető antropológiai vizsgálata. *Debreceni Déri Múzeum Évkönyve*. Debrecen. 179–195.
- MARCSIK, A. (1983): A Duna-Tisza köze avar korának paleopatológiája. Kandidátusi értekezés. Szeged.
- MARIANI-CONSTANTINI, R.–CATALANO, P.–GENNARO, F.–DI TOTA, G.–ANGELETTI, L. R. (2000): New light on cranial surgery in ancient Rome. *Lancet*, 355; 305–307.
- MARINO, R.–GONZALES-PORTILLO, M. (2000): Preconquest Peruvian neurosurgeons: A study of Inca and pre-Columbian trephination and the art of medicine in ancient Peru. *Neurosurgery*, 47; 940–950.
- MENDE, B. (2005): személyes közlés.
- MERCZI, M. (2007): Traumás elváltozások az Esztergom-Bánomi dülői későrómai temetőben (4-5 század). *Folia Anthropol.* 5; 79–91.
- NEMESKÉRI, J.–KRALOVÁNSZKY, A.–HARSÁNYI, L. (1965): Trephined skulls from the tenth century. *Acta Archeol. Hung.* 17; 343–367.
- OSLER, W. (1913): The evolution of modern medicine. Yale Univ. Press. New Haven.
- PAHL, W. (1986): Schädel-Hirn-Traumata im alten Ägypten und ihre Therapie nach dem „Wundenbuch“ des Papyrus E. Smith (ca. 1500 v. Chr.). *Ossa*, 12; 93–131.
- PAIS, D. (1975): A magyar ősvallás nyelvi emlékeiből. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PAJA, L.–BERECZKI, Zs.–MARCSIK, A. (2007): Az M5 autópálya nyomvonalán előkerült emberi csontvázletek antropológiai értékelése. *Folia Anthropol.* 5; 71–77.
- PAP, I. (1984): Traumás csontelváltozások középkori szériákban. *Anthrop. Közl.* 28; 107–116.
- PAP, I.–JÓZSA, L. (1991): A koponyasérülések gyakorisága, ellátása és gyógyulási aránya a 9-13. században. *Honvéddorvos*. 83–92.
- PARKER, S.–ROBERTS, C.–MANCHESTER, K. (1986): A review of British trepanations with reports on two new cases. *Ossa*, 12; 141–157.
- PIEK, J.–LIDKE, G.–TERBERGER, T.–SMEKAL, U.–GAAB, R. M. (1999): Stone age skull surgery in Mecklenburg-Vorpommern: A systematic study. *Neurosurgery*. 45; 147–151.
- PORTIER, P. C. (1985): Man and the contents of his head. *Organorama*, 22; 23–25.
- PRUNIÉRES, P. B. (1874): Sur le crânes artificiellement perforés á l'époque des dolmens. *Bull. Soc. Anthropol.* 9; 185–205.

- PUSKÁS, I. (1995): Traumás csontelváltozások a Vörs-Papkert B temető anyagában. Egyetemi Szakdolgozat. ELTE. Embertani Tanszék.
- SANAN, A.–HAINES, S. J. (1997): Repairing holes in the head: A history of cranioplasty. *Neurosurgery*, 40; 588–603.
- SZABÓ, J. Gy. (1964): Honfoglaláskori sírok Eger-Répastetőn. *Egri Múzeum Évkönyve*. Eger. 2; 105–139.
- SZATHMÁRY, L. (1982): A bihardancsházi trepanált koponya. *Bihari Múzeum Évkönyve*. Berettyóújfalu. 21–39.
- SZATHMÁRY, L. (2003): Meddig végzett sebészti trepanációt Árpád népe? III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium előadásai. Budapest. 291–294.
- VELASCO-SUAREZ, M.–BAUTISTA, M. J.–GARCIA, O. R.–WEINSTEIN, G. (1992): Archeological origins of cranial surgery: trephination in Mexico. *Neurosurgery*, 31; 313–318.
- VLCEK, E. (1953): Trepanace na Lebkách z X. století. *Arch. Rozhl. (Praha)*. 5; 195–202.
- WENGER, S. (1974): A Déldunántúli avarkori népességének embertani problémái. *Anthrop. Hung.* 13; 5–86.

A szerző címe:

Dr. Józsa László  
Csernely, Táncsics u. 9.  
3648 HUNGARY

### Trepanált koponyák lelőhely-jegyzéke

#### Rövidítések:

MTM = Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár. Budapest.  
SZTE = Szegedi Tud. Egyetem, Embertani Tanszék. Szeged.  
RI. = MTA Régészeti Intézet. Budapest.

#### I. Neolithicum

- 1) **Lebő sziget.** 60-65 év, ffi. Bal falcson ton négyzet alakú, 13x13 mm-es befejezetlen vésés. SZTE.
- 2) **Szentes–Ficsorhalom.** 50-55 év, ffi. Koponyatetőn, középvonalban 16 mm átmérőjű, kerek sebzés. SZTE.
- 3) **Veszprém.** 55-60 év, nő. Homlokcsont j. oldalán 41x23 mm. Gyógyult sebzés. Veszprémi Múzeum.
- 4) **Zengővárkony.** 30-35 év, ffi. Kétszeres lékelés. **I./** bal falcson t hátsó része 25x12mm. **II./** bal falcson t hátsó része 12 mm széles, hossza a csont hiány miatt nem mérhető. A lékelés környezetében csontrepedések. Gyógyulás jelei nélkül. Pécs. Janus Pannonius Múzeum.

#### II. Rézkor

- 5) **Kiskőrös.** 60 év körüli ffi. J. falcson t hátsó részén kb. 10 mm átmérőjű, kerek, lesimult szélű (gyógyult) csont hiány. MTM.
- 6) **Szentes–Teés.** 25-30 év, ffi. Homlokcsont jobb oldalán 24/22mm- sagittalis hosszúságú friss, trepanáció, gyógyulás jelei nélkül. A falcson tokon, occipitalén további öt sérülés. Túlélés nincsen. SZTE.

#### III. Bronzkor–Vaskor

- 7) **Deszk.** 40-50 év ffi. J. falcson t 75/51 x 55/27 mm. Gyógyult. SZTE.
- 8) **Deszk.** 35-40 év, ffi. B. falcson ton 34/22 x 22/19 mm. Gyógyult. SZTE.
- 9) **Deszk A.** 65-70 év, nő. B. frontoparietalis 34/30 x 28/27 mm. Impressziós törés, repedés vonalak. Rövid túlélés. SZTE.
- 10) **Füzesabony–Pusztaszikszó.** 50-55 év, ffi. (8.sír). J. Falcson t. 30x25 mm külső. Gyógyult, Hosszú túlélés. MTM. Embertani Tár. (Hajdu 2006).
- 11) **Győr–Ménfőcsanak.** 18-20 év, nő, J. falcson t. 27 x 18 mm (külső). Két összeérő 18, ill. 14 mm. átmérőjű fúrt lyuk. Túlélés nincsen. **Kelta kori.** Győr, Xantusz J. Múzeum (Czigány J., és Egry I. 2007).
- 12) **Kiskundorozsma–Hosszúhát-halom.** 37-41 év, ffi. (66. sír). A sutura sagittalis on 45 x 35 mm (külső). A csontszilánkok a trepanációs nyílás mellett a koponya belső felszínéhez rögzültek. Gyógyult, hosszú túlélés. SZTE.

- 13) Lencsepuszta.** Ffi. ?? év, Méret ?. 4 összeérő fúrtlyuk. (K. Hankó I., Kiszely I.: Anthropol. Köz. 11, 187–198, (1967) **Kelta kori.** Tárolási helye?).
- 14) Szeged–Jánosszállás.** 60-65 év, ffi. B. falcsonon 22/14 x 16/8. Gyógyult. SZTE.
- 15) Szőreg C temető.** 35-40 év ffi. **I./** Homlokcsont b. oldalán 45/29 x 40/25<sup>13</sup> mm. **II./** B. falcsonon 27/23 x 28/21 mm. Többszörös törésvonal. Mindkét lékelés gyógyult. SZTE.
- 16) Szőreg C.** 55-60 év, ffi. B. halánték-pikkelyen 23 mm átmérőjű sebzés, törés. Rövid (6-8 hét) túlélés. SZTE.
- 17) Szőreg C.** 40-50 év. ffi. Kétoldali fronto-parietalis trepanáció, 115/102 x 74/65 mm. Hosszú, 1-2 éves túlélés. SZTE.
- 18) Szőreg C.** 55-60 év, ffi. Kétszeres lékelés. **I./** Holmokcsont b. oldala 33/22 mm. Törésvonalak. Hosszú túlélés, gyógyulás. SZTE.

#### IV. Népvándorlás kor

- 19) Csorna–Besenyőtelep.** 30-35 év, ffi. B. frontoparietális „igen nagy” sérülés, kardvágás. A közölt kép szerint mindkét tuber parietale érintő, nyílvarratot áthidaló sérülés. Hosszú túlélés. (Grusz 1937) Koponya tárolása?).
- 20) Deszk–Újtanya.** 30-35 év, nő. Sutura sagittalis keresztező, csúcsával hátrafelé néző háromszög alakú trepanatio. Magassága 40 mm, alapja 38 mm. Osteomyelitis, hosszú túlélés. SZTE.
- 21) Dunaharaszti.** (szarmata) 35-40 év, ffi. J. falcsonon 70 x 40 mm. Osteomyelitis MTM.
- 22) Esztergom–Bánomi dűlő:** Késő római kor, 4-5 század. (42 sír). 48-52 év, férfi, B. falcsonon, 32 x 27 mm (külső). Gyógyult. Esztergom, Balassi B. Múzeum (Merczi M.).
- 23) Hévízgyörök.** (szarmata) Ismeretlen korú és nemű felnőtt. Falcsonon 32/21 x 23/13 mm. Gyógyult. MTM. (Ferencz M. 1992).
- 24) Kiszombor B.** 9 év. Homlokcsont közepén háromszög alakú lékelés. Magassága 52/39, alapja 45/31 mm. Túlélés nélkül. SZTE.
- 25) Szentés–Kistóke.** (jazyg-szarmata) 15-16 év ffi. B. falcsonon 58/43 x 25/17 mm. Több éves túlélés. SZTE.
- 26) Szőreg.** Fiatal, nő. J. falcsonon 25/8 x 20/7 mm. Hosszú túlélés. MTT.

#### V. Avar kor

- 27) Ellend.** 20-22 év, nő. 21 x 22 mm. Osteomyelitissal gyógyult. Pécs. Janus Pannonius Múzeum.
- 28) Keszthely–Dobogó.** 40-45 év, ffi. J. külső homlokszögletben 14 mm átmérőjű, kerek trepanatio. Regeneráció, gyógyulási jel nincs. MTM (Bartucz).
- 29) Keszthely–Fenekpuszta.** 20-22 év, nő. Homlok közepén 12 x 42. Gyógyulás nincs. MTM.
- 30) Keszthely–Fenekpuszta.** 55-60 év, ffi. A homlokon két lékelés. **I./** A glabellán 10 mm. átmérőjű. **II./** b. szemöldökív fölött 8 x 16 mm. Mindkét nyílás a homloküregbe vezet. Mindkét trepanáció és a sinusitis gyógyult. MTM.
- 31) Kiskőrös.** 8-10.sz. ffi. SZTE.
- 32) Kiskőrös.** ffi. SZTE.
- 33) Nagykamarás.** 50-55 év ffi. Homlok b. oldalán kardvágása utáni lékelés 70/48 x 11/8 mm. Gyógyult. MTM.
- 34) Pókaszeptek. 7. sz.** ffi. MTM. (Bottyán 1975).
- 35) Szeged–Fehértó.** 60-65 év, ffi. B. halántékpikkely. 29 x 27 mm. A csontlebenyt visszahelyezték, az becsontosodott. SZTE.
- 36) Szeged–Kundomb.** 45-50 év, ffi. B. homlokon 70 x 48 mm. A csontlebenyt visszahelyezték, csontosan gyógyult. A lebenyen törésvonal. SZTE.
- 37) Szőreg.** 55-60 év, ffi. B. falcsonon 26/18 x 21/13 mm. Gyógyult + 7 db. Jelképes trepanáció. MTM.
- 38) Toponár–Sántos.** 7. sz. nő, MTM. (Wenger 1974).
- 39) Vedresháza.** 60-65 év, ffi. J. parietooccipitalis 123 mm átmérőjű, kör alakú. Túlélés nincs. SZTE.

<sup>13</sup> A 45/28 és hasonló kettős adatok a sebzés külső és belső méreteit jelentik.



## VI. Honfoglalás kora

- 40) **Aldebró–Mocsáros.** 52-57 év, nő hosszú túlélés, 86x44 mm. MTM 12971. (Nemeskéri 1965).
- 41) **Benepusztá.** ?? ffi, hosszú túlélés MTM (Anda).
- 42) **Berekböszörmény.** 23-31 év, ffi, 78x62mm, gyógyult. J. parietale. Debrecen Déri Múzeum? (Holló és Szathmáry).
- 43) **Besenyőtelek–Szórhát.** 55-59 év, ffi, Hosszú túlélés. 91x58 mm. MTM 12968. (Nemeskéri 1965).
- 44) **Bihardancsháza.** 20-30 év, ffi, b. falcsont 70 mm, gyógyult. Debrecen, Déri Múz. (Szathmáry 1982).
- 45) **Budapest, Kőbánya I.** szórvány: 60-65 év ffi. J. parietooccip. 25x10mm gyógyult. MTM (Bartucz).
- 46) **Budapest, Kőbánya II.** szórvány: 60-65 év ffi. B. falcsont 40x35 mm. Gennyesedés, gyógyult. MTM. (Bartucz).
- 47) **Budapest, Óbuda–Csúcshegy.** 14 év, ffi, occipitalis 97x78 mm, rövid túlélés. MTM (Bartucz).
- 48) **Budapest, Pestlőrinc–Glóriett.** 11-12 év, ffi, 74x51 mm, rövid túlélés. MTM 1442. (Nemeskéri 1965).
- 49) **Budapest, Pestszentlőrinc.** 20 év, ffi, 92x73 mm, gyógyult. MTM. (Anda).
- 50) **Budapest, Soroksár I.** 30-35 év, ffi. 177x97 mm, gyógyult. MTM. (Anda).
- 51) **Budapest, Soroksár II.** 45-49 év, ffi. 36x31 mm. Hosszú túlélés. MTM 11796 (Nemeskéri 1965).
- 52) **Csorna–Csatár.** 30-34 év, ffi. 120 mm hosszú, gyógyult. MTM. (Bartucz).
- 53) **Dabas–Alsódabas.** 45-55 év ffi. 34x23mm, hosszú túlélés. MTM 1922. (Nemeskéri 1965).
- 54) **Dunavarsány.** 35-55 év, ffi, 45x28 mm. MTM 12969 (Nemeskéri).
- 55) **Eger–Répástető.** 40-50 év ffi. „féltenyérenyi”, falcsont. Eger Dobó Múzeum. (Szabó 1964).
- 56) **Egyek, Ohat–Pusztakocs.** 40-50 év, ffi, b. parietale, 109x102 mm, MTM. (Anda, Nemeskéri 1965).
- 57) **Gerendás.** ?? ffi, bal falcsont 70 mm, gyógyult. Békéscsabai Múzeum (Juhász és mtsa 1971).
- 58) **Harta.** Fiatal ffi. B. falcsonton, gyógyult. Közöletlen. PhD disszertációban megemlíti Kustár. Arckonstrukciót végzett. Kalocsai Múzeum.
- 59) **Heves, Kapitányhegy.** 30-35 év, nő. 45x18 mm, Suppuratio, túlélés. MTM (Anda, Nemeskéri 1965).
- 60) **Ibrány–Esbóhalom.** 63-72 év, ffi, j. falcsont 2x3 cm. Gyógyult. Tárolás: ?? (Szathmáry 2003).
- 61) **Intapusztá.** ?? nő. B. parietale, túlélés nélkül. MTM (Anda, Nemeskéri 1965).
- 62) **Ismeretlen lelőhely.** 35-40 év, ffi, 60x22 mm., b. parietale. MTM (Anda).
- 63) **Ismeretlen lelőhely.** ffi, frontalis, „parányi”, gyógyult. Tárolás ?? (Grusz).
- 64) **Jászszentandrás–Járastanya.** 31-35 év, ffi, 56x28 mm, hosszú túlélés. MTM 8876. (Nemeskéri 1965).
- 65) **Kál.** 40 év, nő, J. falcsont 75/41x45/37. Gyógyult. MTM. (Éry 1970).
- 66) **Karos–Eperjes. (12.sír)** 30-35 év ffi, 75x52 mm. 5-10 év túlélés. MTM (Anda).
- 67) **Karos–Eperjes. (1437 sír)** ?? ffi, hosszú túlélés MTM (Anda).
- 68) **Karos–Eperjes. (65 sír)** 35-40 év, ffi, j. falcsont, hosszú túlélés. MTM (Anda).
- 69) **Karos–Eperjes. (6. sír)** 30-35 év, ffi, 72x29 mm, hosszú túlélés. MTM (Anda).
- 70) **Karos–Eperjes. (21 sír)** 20-40 év, ffi. J. parietalen 40x33 és 17x3, homlokcsonton:30x28 mm. Osteomyelitis, hosszú túlélés. MTM. (Pap és Józsa 1991).
- 71) **Karos–Eperjes. (23. sír)** ffi, hosszú túlélés. MTM. (Közöletlen).
- 72) **Kláralfalva B.** ffi, 50x10, b. parietale, gyógyult. (Juhász), SZTE.
- 73) **Magyarád.** 30-35 év, ffi. J. falcsonton két trepanáció, túlélés nélkül. 14 mm átmérőjű fúrt lyuk. MTM (Anda).
- 74) **Marosdécs.** ?? ffi. Túlélés nélkül. Tárolás: ?? (Grusz 1937).
- 75) **Nádudvar–Töröklaponyag.** ?? nő, b. falcsont, 3 cm, j. falcsont 5 cm. Hosszú gyógyult trepanáció. Debrecen, Déri Múzeum. (Lipták 1968).
- 76) **Nagycserkesz.** Közöletlen. Megemlíti Szathmáry 1982. Neme, kora ismeretlen. Lelőhely: Jósá A. Múzeum? Nyíregyháza.
- 77) **Nagydorog.** 40-45 év, ffi, B. parietale, 94x42 mm Hosszú túlélés. MTM (Anda).

- 78) Nagykőrös.** 40-60 év, ffi. Sut. coronalison 40x17 mm. Hosszú túlélés. MTM. (Pap és Józsa 1991).
- 79) Nagykőrös.** 20-40 év, ffi. Homlokcsont, 19x12 mm. Hosszú túlélés. MTM. (Pap-Józsa 1991).
- 80) Nagylók–Erdőmajor.** 55-59 év, ffi. 76x59 mm. Rövid túlélés. MTM 6018. (Nemeskéri).
- 81) Püspökladány–Eperjesvölgy.** (9. sír) Közöletlen. Megemlíti Szathmáry 1982. Kora, neme, ismeretlen. Nyakszirtcsont, mérete? Debrecen, Déri Múzeum.
- 82) Püspökladány–Eperjesvölgy.** (147/85) 41-60 év, ffi. Homlokcsont. Mérete ismeretlen. (Finnegan és mtsai 1997). Hosszú túlélés. SZTE.
- 83) Püspökladány–Eperjesvölgy.** (26/85) 41-60 év ffi. Homlokcsont. Mérete ismeretlen. (Finnegan és mtsai 1997). Hosszú túlélés. SZTE.
- 84) Püspökladány–Eperjesvölgy.** (299/85) 21-40 év nő. Frontoparietalis, mérete ismeretlen. (Finnegan és mtsai 1997). Hosszú túlélés. SZTE.
- 85) Rád–Kishegy.** 29-33 év, ffi, Két trepanáció: A=58x36 mm, B=25x18 mm. MTM 3256. (Anda, Nemeskéri 1965).
- 86) Rétközberencs.** 40-45 év, ffi. Frontoparietalis 90x60 mm, gyógyult. **Ezüstlemez.** MTM. (Bartucz).
- 87) Sárrétudvari–Hízóföld.** ffi, mat. homlokcsont hátsó része, gyógyult. SZTE.(Farkas és Marcsik 1986).
- 88) Sárrétudvari–Hízóföld.** 7-12 éves gyermek. Homlokcsont, „nagykiterjedésű”, gyógyult. SZTE (Pálfi és mtsai 1996).
- 89) Somogyfajsz.** 45-60 éves ffi. Parietooccipitalis 67 x 40 mm, gyógyult. (Mernde 2005). RI.
- 90) Somogyfajsz.** 35-45 év ffi. B. frontalis, gyógyult. 12 x 10 mm. (Mende 2005). RI.
- 91) Szabolcs.** 20-40 év, nő. J. falcson 22x25 mm, hosszú túlélés. MTM (Pap–Józsa 1991).
- 92) Szakony.** 52-61 év, ffi. Homlok j. oldal, 36x15 mm. MTM (Éry 1977).
- 93) Szeged.** 30 év, ffi B. falcson 75x42 hosszú túlélés, osteomyelitis. SZTE (Anda).
- 94) Szentcs.** 40-45 év, ffi. 40x45 mm. 2-3 év túlélés. MTM (Anda).
- 95) Tatabánya.** 45-49 év, ffi, 106x95 mm. MTM 11795. (Nemeskéri).
- 96) Tiszaeszlár–Basahalom.** 48-53 év, ffi, 61x54 mm. MTM (Nemeskéri 1965).
- 97) Vereb.** 30-35 év ffi. kétoldali frontoparietalis 91/77 x 71/58 mm. **Ezüstlemez.** MTM.
- 98) Veszprém, szórvány.** 55-60 év ffi. J. falcson impressziós törése kiigazítva, a csontlebeny visszahelyezve 40x14 mm. Gyógyult. Veszprémi Múz. (Bartucz).
- 99) Vörs–Papkert B.** > 60 év, ffi, gyógyult. MTM. (Puskás, Szakdolgozat !).
- 100) Zalasabár.** 45-65 év, ffi, B. parietalis 25 x 12 mm. Gyógyult. (Mende 2005). RI.
- 101) Zalasabár.** 45-60 év, ffi. J. parietalis. Visszahelyezett csontlebeny, gyógyult. (Mende 2005). RI.
- 102) Zalavár–Vár.** (183 sír): 60-62 év ffi. B. falcson, gyógyult. MTM. (Acsádi-Harsányi).
- 103) Zalavár–Vár.** (230 sír): 50-54 év, nő B. falcson, gyógyult. MTM. (Acsádi-Harsányi).
- 104) Zalavár–Kápolna.** 45-60 év, ffi. B. parietalis 84x61 mm, gyógyult. (Mende 2005) RI.
- 105) Zalavár–Kápolna.** 45-60 év ffi. J. Parietalis 64 x 58 mm, gyógyult (Mende 2005) RI.

## VII. Az elcsatolt területeken előkerült honfoglalás kori trepanált koponyák

- 106) Felsőajtó (Horny Jatov) Szlovákia.** 50/51 sír. Idős ffi. Homlokcsont, gyógyult. Életkort, méreteket nem közöl. Lelőhely: Nyitra, Múz. (Vlcek 1953).
- 107) Felsőajtó (Horny Jatov) Szlovákia.** 50. sír. ffi, kora ?? B. falcson 40x30 mm. Gyógyult. Lelőhely: Nyitra, Múzeum. (Vlcek 1953).
- 108) Kolozsvár, Zápolya u.** Ffi? Kora ?? Trepanáció helye, mérete ?(Bologa és Izsák 1955, Russu és Bologa 1961).
- 109) Libice (Szlovákia).** Ffi, kora ?? B. falcson 18x15 mm. Gyógyult. Lelőhely?? (Vlcek 1953).
- 110) Szabadka (Szerbia).** Ffi, 45-50, B. falcson 25x18 mm. Gyógyult. (Szabadkai Múzeum). Czékus, személyes közlés.
- 111) Szalacs–Vidahegy (Salacea) Erdély.** Férfi, kora ?? Trepanáció helye, mérete ?? Lelőhelye ?? (Chidiosan 1969).
- 112) Zsitvabesenyő (Besenov) Szlovákia.** Ffi, kora ?? Bregmatájék, 18 mm Ø, gyógyult. Lelőhely: Nyitra ? (Vlcek 1953).

### **VIII. 1982-ben kiállított, de még nem ismertetett trepanált koponyák.**

**113) Szolnok, Lenin Tsz.** Ismeretlen nemű és korú.

**114) Tiszasüly–Éhhalom.** Ismeretlen korú ffi.

**115) Tiszasüly–Éhhalom.** Ismeretlen korú nő.

### **IX. Árpád-kori és azt követő időből való trepanált koponyák.**

**116) Bátmonostor.** (14-15. sz). 35-40 év, ffi, homlokcsont, 45x15 mm. Gyógyult. (Józsa és Farkas 2006) SZTE.

**117) Budapest–Ferencváros (szórvány).** 60-65 év ffi. J. falcsont 41x27 mm, gyógyult. MTM. (Bartucz).

**118) Fiad–Képuszta.** Nő, b. falcsont. PhD.-disszertációjában megemlíti, képét közli Kustár. MTM Nem publikált.

**119) Klárafalva B. temető.** Ffi, 35-40 év. B. falcsont, 62x118-32 mm, gyógyult, 2-3 év túlélés. SZTE. (Bartucz).

**120) Nagytálya, Templom.** (13-14. sz.) Szórvány, ffi, kora ?? Nyakszírtcsont közepe, 5x2 cm. Gyógyult. Egri Dobó Múz. (Kissné Korompay B. 1982).

**121) Nagytálya, Templom.** (13-14. sz) szórvány. Ffi, kora ?? B. falcsont, 7 cm Ø gyógyult. Eger, Dobó Múz. (Kissné, Korompay B. 1982).

**122) Szentes, Borbás.** Közöletlen. SZTE. Neme, kora ?

**123) Zalasabar.** 45-60 év, ffi. B. parietalis, gyógyult. 13. sz. (Mende 2005). RI.

### **X. Az elcsatolt területeken előkerült Árpád-kori trepanált koponyák.**

**124) Érsekújvár (Nove Zamky) Szlovákia.** 13. sz. ffi. Kora, lékelés helye ?? (Hanakova és Vyhanek 1981).

**125) Gyulafehérvár (Iulia Alba).** 11-14. sz. Neme, kora, trepanáció helye?? Lelőhely: Archeologiai Múz. Gyulafehérvár (Russu és Bologna 1961).

**126) Modor (Modra) Szlovákia.** 13. század. Neme, kora, trepan. helye?? (Hanakova és Vyhanek 1981).

**127) Molnos (Mlynarce) Zobor-vidék, Szlovákia.** 11. sz. ffi, kora, trepan. helye ?? Lelőhely: Nyitra, Múz. (Mala H. 1960).

**128) Liptószentmiklós (Mikulice) Szlovákia.** 13. sz. Neme, kora, trepan. helye ?? (Hanakova és Vyhanek 1981).

### **XI. Kora-újkori trepanáció.**

**129) Esztergom-Rozmár.** (16-17. század) 43-47 év, ffi. J. parietalis, 60 x 50 mm, gyógyult, eredetileg kardvágás, amelyet kiigazítottak. (Tánczos) Esztergom, Balassi Bálint Múzeum.

### **XII. Ismert, de a kimutatásba még nem szereplő közlések.**

**130–131) Veszprém.** 2 eset. Kiszely, I. (1982): Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei. 16; 27–34.

**132) Lébény–Kaszásdomb.** Egy eset: 44. sír. Czigány, J. (2000): Lékelte koponya a Lébény–Kaszásdomb 44. sz. sírjából. Arrabona, 38; 51–62.

**133) Moravica (Szerbia).** 65 év ffi. Késő-avar kori. B. falcsont hátsó részén szabályos kör-alakú, gyógyult lékelés. Átmérő 9,3 mm. Szabadkai Múzeum. Ismertette: Czékus G. Szeged, Farkas Gyula jubileumi előadás. 2007. 06. 29.

**134) Ikervár** (10-11. század) 44-53 év, ffi. J. falcsonton 70 x 56 mm külső, 56 x 25 mm belső átmérő. A csontseb gyógyult. (Savaria Múzeum, Szombathely) Ismertette: Mizda, Sz. (2000): A temető népessége - embertani vonatkozások. In: Kiss, G. (Szerk.): Vas megye 10-12. századi sír- és kincsleletei (Magyarország honfoglalás kori és kora Árpád-kori sírleletei 2.), Szombathely. 83–98.

## AGE CHANGES IN CRANIO-FACIAL ANGLES INVESTIGATED BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) – A LIFESPAN PERSPECTIVE

*Molly J. Thomas<sup>1</sup>, S. P. Singh<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Department of Anatomy and Human Genetics and Department of MRI in Radiology,  
Christian Medical College & Hospital Ludhiana, India

<sup>2</sup> Department of Human Biology, Punjabi University, Patiala, India

**Abstract:** Craniometry by MRI allows many chords and angles to be assessed in the living human beings which cannot be measured otherwise. In all, MRI scanning was done on 1000 individuals of which 625 were males and 375 were females. All the subjects ranged in age between birth and 80 years or above. The subjects were drawn from different parts of the northern regions of India. MRI of all these subjects were done at Christian Medical College and Hospital, Ludhiana and at other MRI Centers outside CMC Ludhiana. All these cases were referred by the doctors for MRI scanning for the purpose of diagnosis of various ailments. Informed consent was obtained from the patients. Only those cases were included in the study in which no abnormality in the craniofacial structures was reported. Midline sagittal slices are used for various angles at the Basion landmark. Angles which are described herein include anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n), prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans), mentum - basion - prosthion (m-b-p), basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n), jugum sphenoidale - basion - opisthion (js -b -h). The angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees) increases very sharply during the first few years of life in both males and females. From about 10 years onwards, up to years 75+ years, the increase in this angle is very slight. The magnitude of this angle does not show any statistically significant difference between the males and the females which means the lack of sexual dimorphism in this angle. During the adult life span of 20 to 75+ years, a very small increase is noticed in this angle whereas no sex difference exists in the magnitude of this angle. All other cranio-facial angles which are prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans), mentum - basion - prosthion (m-b-p), basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n), and jugum sphenoidale - basion - opisthion (js -b -h) generally do not show age related changes and practically remain static.

**Key Words:** MR Imaging, Craio-facial angles, Age changes, North Indian, Basion

### Introduction

The measurements on the human crania have been attempted by many investigators in the past and many of them have been reviewed and reported in the database compiled by HOWELLS (1973, 1989). This database consists of 47 of the original 77 craniometric measurements for over 2500 individuals from 28 different populations. Many studies have tried to find out the differences between the male and female crania and almost universal findings have confirmed that the females have smaller cranial measurements than those of males (GILL 1986, HOWELLS 1973, 1989, KEEN 1950).

Craniometry is done by many experts and repeated by other scientists using their prescribed methods. But all these studies involve the dead skulls and they have limited application in the living.

It is generally accepted that neonatal cranium is about eight times the size of the face whereas the adult cranium is only double the size of the face (BERRY and BERRY 1967). This shows a very great differential in the growth rates of cranium vis-à-vis that of the face not only during intra-uterine growth phase but also during the postnatal period as well. The early growth of the cerebrum and brain makes the neonatal cranium large.

Head and brain are obviously very important aspects of the human body and any abnormalities in it can be highly debilitating. The diagnostic tools of MRI. Sonography and CAT scanning prove bene-

ficial in various situations of the studies on human brain in order to explore the age related changes and abnormal tissues and their volumes. Three-dimensional craniofacial reconstruction imaging has been attempted by many scientists notably among them is a study by PAPADOPOULOS et al. (2002). A preliminary study has earlier been conducted by the authors to document the use of MR Imaging in the assessments of craniofacial measurements on the living human subjects, skulls and on the corpses (THOMAS and SINGH 2006). HAZLETT et al. (2005) found from a study of the magnetic resonance imaging of head circumference and brain size that in autism, the brain growth is rapid in the beginning from birth but slows down drastically by 2 years of age. Effects of age on brain volume and head circumference in autism and controls has been investigated by AYLWARD et al. (2002). After controlling for height, brain volumes were found to be significantly larger for children with autism below and up to 12 years old compared with normally developing children but after that there was no difference between the control and autistic children. It seems that brain development in autism follows an abnormal pattern, with accelerated growth in early life that results in brain enlargement in childhood. Brain volume in adolescents and adults with autism is, however, normal, and appears to be due to a slight decrease in brain volume for these individuals at the same time that normal children are experiencing a slight increase.

IVANOVIC et al. (2004) focused on a relationship of head circumference and intelligence with a possible effect of the nutritional intakes. Their research emphasized the effect nutrition has on the growing brain, demonstrated by the IQ tests, confirming the mental retardation accompanying poor nutrition during fetal and postnatal periods of growth. The brain is smaller; the learning ability reduced and head is smaller than normal controls. MR imaging measurements of biparietal diameter, head circumference, and cerebellar width are strongly correlated to gestational age in fetuses without central nervous system abnormalities in a study by REICHEL et al. (2003). Strong correlation is found between MR imaging and sonographic measurements of biparietal diameter and head circumference in fetuses with central nervous system abnormalities. Fetal central nervous system biometry has been suggested as part of the MR imaging evaluation of fetal central nervous system in order to examine the growth pattern along with its associated abnormalities. The MRI technique has been used extensively in diagnosing various pathological conditions of the structures of brain and crania and their associated parts including paranasal sinuses in case of finding clues to allergic reactions and asthmatic conditions (LING and KOUNTAKIS 2006).

Abnormalities in cranium and facial bones are important determinants of the functioning of the human brain. It was almost impossible to study the angles of the face in the intact cranium. However, the measurements in 3 -Dimensional –Computed Tomography for the estimation of brain volumes and craniofacial structures have been judged as accurate and precise by CAVALCANTI and VANNIER (1998) and CAVALCANTI et al. (2004). The Magnetic Resonance Imaging (MRI), on the other hand, can be used for the study of crania on the living individuals and hence opens new vistas in the realm of craniometric studies. Keeping in mind the complete absence of information in literature on the growth of craniofacial angles in human beings, the present study has been designed with a view to filling some of this yawning gap in information on craniofacial angles with the help of MRI technique. The present study would try to identify the angles of face that grow and increase with age vis-à-vis those which may not show much changes with age.

### **Material and method**

In all, MRI scanning was done on 1000 individuals of which 625 were males and 375 were females. All the subjects ranged in age between birth and 80 years or above. The subjects were drawn from different parts of the northern regions of India and their further classification on the basis of religion was as follows: Hindu 55%, Sikh 39.3%, Christian 5%, Muslim 0.7%. However the results have been reported from the pooled data of males and females without further consideration. The results have been reported in 2-year age-groups up to 20 years and in 5-year age groups from 20 years onwards.

MRI of all these subjects were done at Christian Medical College and Hospital, Ludhiana and at other MRI Centers outside CMC Ludhiana. All these cases were referred by the doctors for MRI scanning for the purpose of diagnosis of various ailments. Informed consent was obtained from the



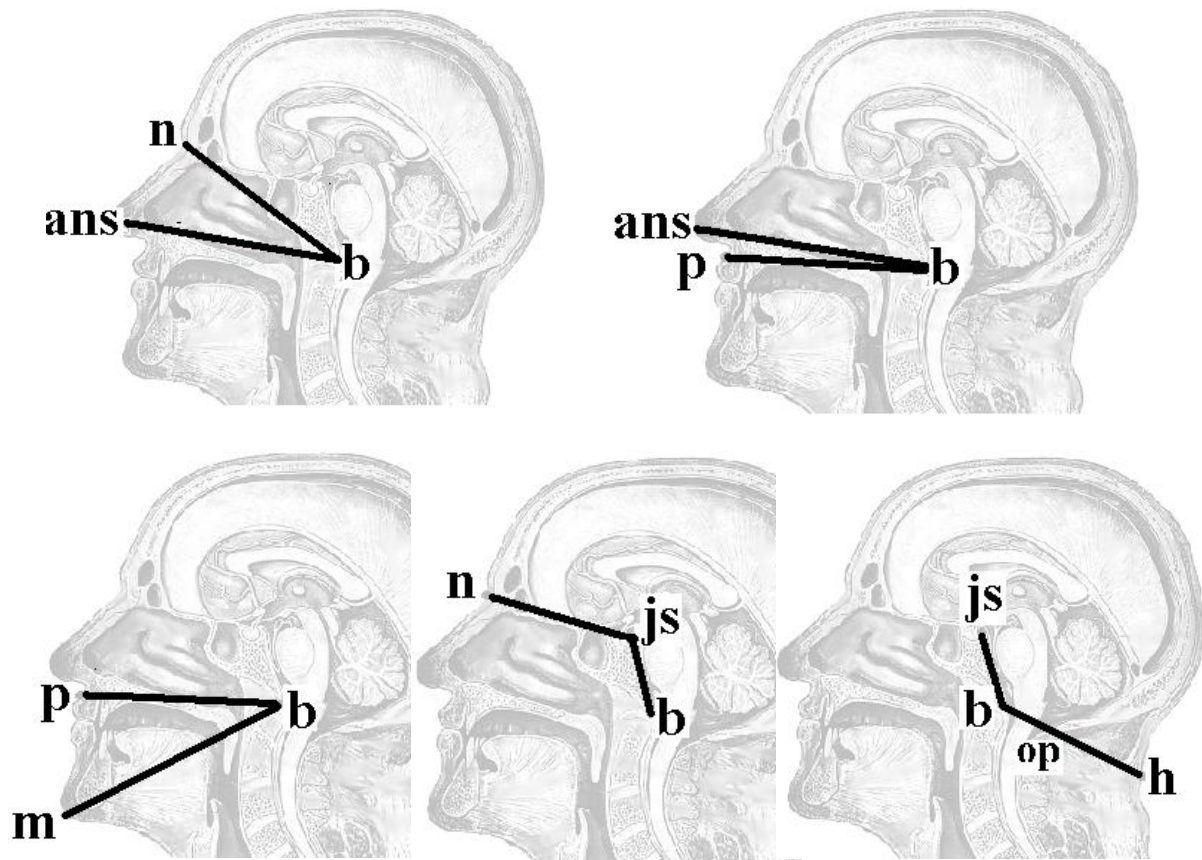
patients. Only those cases were included in the study in which no abnormality in the craniofacial structures was reported.

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is one of the recent technologies of surveying and diagnosing abnormalities in living human beings and it clearly demarcates various tissues and hence their structural outlines can be defined. MRI is a way of obtaining very detailed images of organs and tissues throughout the body without the need of x-rays. Instead, it uses a powerful magnetic field, radio waves, a rapidly changing magnetic field, and a computer to demonstrate the structures, its relations, any injury and any disease process present (ORTNER and PUTSCHAR 1981). For this procedure, the patient is placed within the MRI scanner – typically a large, tunnel or doughnut – shaped magnet that is open at both ends. The magnetic field aligns atomic particles called protons that are present in most of the body's tissues. Radio waves then cause these particles to produce signals that are picked up by a receiver within the scanner. The signals are specifically characterized using the changing magnetic field, and computer-processed to create very sharp images of tissues as “slices” that can be viewed in any plane or in any direction. An MRI procedure causes no pain, and no known tissue damage of any kind has been reported as yet. Every tissue and organ, viscera and tube is visible due to the fact that the deflection of the MAGNETIC field is different in different organs, tissues and fluids. Contrast used, highlights vascular supply and spaces around tissues, thus increasing manifold the value of the MRI to the doctors and researchers in all specialties. The only precaution is that no metallic object is to be brought within the vicinity of the magnetic field of the powerful magnet which may otherwise interfere in the images obtained ([www.radiologyinfo.org](http://www.radiologyinfo.org)2001; [www.radiologyinfo.org](http://www.radiologyinfo.org)2002; [www.1911encyclopedia.org](http://www.1911encyclopedia.org)2003).

Midline sagittal slices are used for various angles at the Basion landmark.

Angles which are described herein include:

- i. anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n),
- ii. prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans),
- iii. mentum - basion - prosthion (m-b-p),
- iv. basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n),
- v. jugum sphenoidale to basion to opithion (js -b -h)



## Results

*Table 1.* shows the angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees) of males and females from 0 to 20 years whereas *Table 2.* shows this angle in adults of 20 to 75+ years. This angle increases very sharply during the first few years of life in both males and females. From about 10 years onwards up to years 20 years the increase in this angle is very slight. The magnitude of this angle does not show any statistically significant difference between the males and the females which means the lack of sexual dimorphism in this angle. During the adult life span of 20 to 75+ years, a very small increase is noticed in this angle whereas no sex difference exists in the magnitude of this angle. *Fig 1.* shows the trend of change with age in the angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees).

*Table 1:* Angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees) of males and females from 0 to 20 years

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
0-1.999	48	18.9	3.0	0.4	15.9	17	18.4	2.3	0.6	12.5	0.5	0.53
2-3.999	31	22.0	3.6	0.6	16.4	07	23.0	5.3	2.0	23.0	1.0	0.63
4-5.999	25	23.6	2.8	0.6	11.9	07	23.6	3.3	1.3	14.0	00	0.01
6-7.999	12	24.1	3.1	0.9	12.9	21	23.6	3.3	0.7	14.0	0.5	0.37
8-9.999	26	24.3	3.0	0.6	12.3	10	24.9	1.8	0.6	7.2	0.6	0.51
10-11.999	26	24.4	3.0	0.6	12.3	10	25.0	1.8	0.6	7.2	0.6	0.53
12-13.999	25	25.1	1.9	0.4	7.6	11	25.4	1.7	0.5	6.7	0.3	0.50
14-15.999	19	25.2	3.1	0.7	12.3	07	25.6	3.0	1.2	11.7	0.4	0.32
16-17.999	11	26.8	3.0	0.9	11.2	18	25.8	4.4	1.0	17.1	1.0	0.69
18-19.999	16	26.6	4.5	1.1	16.9	08	26.0	3.9	1.4	15.0	0.6	0.30

\*  $p < 0.05$

*Table 2:* Angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees) of males and females from 20 to 75+ years

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
20-24.999	31	26.8	4.2	0.8	15.7	30	26.6	3.3	0.6	12.4	0.2	0.23
25-29.999	24	26.9	5.4	1.1	20.1	25	26.5	4.3	0.9	16.2	0.4	0.41
30-34.999	36	26.8	4.2	0.7	15.7	27	26.6	3.3	0.6	12.4	0.2	0.23
35-39.999	27	26.7	3.2	0.6	12.0	20	26.5	3.7	0.8	14.0	0.2	0.28
40-44.999	31	26.7	4.3	0.8	16.1	24	26.4	4.4	0.9	16.7	0.3	0.36
45-49.999	48	26.8	3.4	0.5	12.7	23	27.1	4.6	1.0	17.0	0.3	0.49
50-54.999	40	27.3	5.3	0.8	19.4	24	26.9	4.7	1.0	17.5	0.4	0.50
55-59.999	37	27.1	4.4	0.7	16.2	21	27.0	3.5	0.8	13.0	0.1	0.11
60-64.999	34	27.3	4.4	0.8	16.1	20	26.8	3.8	0.8	14.2	0.5	0.55
65-69.999	23	27.2	4.3	0.9	15.8	21	26.7	3.0	0.7	11.2	0.5	0.60
70-74.999	23	27.3	3.0	0.6	11.0	15	27.3	3.4	0.9	12.5	00	0.76
>75	32	27.2	3.1	0.5	11.4	09	27.3	2.6	0.9	9.5	0.1	0.04

\*  $p < 0.05$

The trends in angle of prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans in degrees) of males and females from 0 to 20 years are shown in *Table 3* and those from 20 to 75 + years in *Table 4*. This angle varies very little between 9.1 to 9.7 in males and from 9.0 to 10.0 in females from birth up to 20 years. Advancing in to the adult life span (from 20 to 75+ years) very slight increase is noticed in this angle in both males and females. The males and females do not differ significantly in this angle. It may be summed up that this angle does not seem to be influenced by growth as well as ageing (*Fig 2*).

*Tables 7 and 8* show the angle of basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js- n) of males and females from 0 to 20 years and from 20 to 75+ years, respectively. The age trends in this angle do not show any perceptible change (*Fig 4*). The males and females also do not demonstrate any significant difference in this angle. Angle of jugum sphenoidale to basion to opisthion (js -b -h in degrees) of males and females from 0 to 20 years (*Table 9*) and from 20 to 75+ years (*Table 10*) show very small

age variation from 130 to 133 degrees (*Fig 5*). The two sexes cannot be discriminated on the basis of this angle as the differences are statistically non significant.

*Table 3: Angle of prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans in degrees) of males and females from 0 to 20 years*

Age Groups	Male					Female					D	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
0-1.999	48	9.2	1.4	0.2	15.2	17	9.1	1.0	0.2	11.0	0.1	0.08
2-3.999	31	9.3	1.2	0.2	12.9	07	9.5	1.3	0.5	13.7	0.2	0.37
4-5.999	25	9.1	0.7	0.1	7.7	07	9.0	0.7	0.3	7.8	0.1	0.24
6-7.999	12	9.5	0.8	0.2	8.4	21	9.3	1.1	0.2	11.8	0.2	0.38
8-9.999	26	9.7	1.2	0.2	12.4	10	9.3	1.2	0.4	12.9	0.4	0.84
10-11.999	26	9.3	0.9	0.2	9.7	10	9.4	0.7	0.4	7.4	0.1	0.24
12-13.999	25	9.2	1.5	0.3	16.3	11	10.0	1.1	0.2	11.0	0.8	1.47
14-15.999	19	9.5	1.4	0.3	14.7	07	9.3	0.5	0.4	5.4	0.2	0.28
16-17.999	11	9.4	1.1	0.3	11.7	18	9.9	1.3	0.1	13.1	0.5	0.90
18-19.999	16	9.4	0.8	0.2	8.5	08	9.4	0.9	0.5	9.6	0.0	0.07

\*  $p < 0.05$

*Table 4: Angle of prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans in degrees) of males and females from 20 to 75+ years*

Age Groups	Male					Female					D	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
20-24.999	31	9.7	1.1	0.2	11.3	30	9.6	1.1	0.2	11.5	0.1	0.19
25-29.999	24	9.6	1.1	0.2	11.5	25	9.6	1.2	0.2	12.5	0.0	0.19
30-34.999	36	9.8	1.4	0.2	14.3	27	9.8	1.2	0.2	12.2	0.0	0.11
35-39.999	27	9.7	1.1	0.2	11.3	20	9.7	1.2	0.3	12.4	0.0	0.12
40-44.999	31	9.9	1.2	0.2	12.1	24	9.9	1.5	0.2	15.2	0.0	0.02
45-49.999	48	10.2	1.2	0.2	11.8	23	9.9	1.5	0.3	15.2	0.3	0.76
50-54.999	40	9.9	1.2	0.2	12.1	24	10.3	1.4	0.3	13.6	0.4	1.44
55-59.999	37	9.6	1.2	0.2	12.5	21	9.6	1.1	0.3	11.5	0.0	0.18
60-64.999	34	10.0	1.0	0.2	10.0	20	9.6	1.3	0.2	13.5	0.4	1.39
65-69.999	23	9.8	1.2	0.3	12.2	21	9.6	1.4	0.3	14.6	0.2	0.78
70-74.999	23	9.8	1.3	0.3	13.3	15	9.7	1.4	0.4	14.4	0.1	0.23
>75	32	10.3	1.3	0.2	12.6	09	10.2	1.3	0.5	12.7	0.1	0.28

\*  $p < 0.05$

It is reasonable to sum up that the cranio-facial angles which include prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans), mentum - basion - prosthion (m-b-p), basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n), and jugum sphenoidale - basion - opisthion (js -b -h) generally do not show age related changes and thus practically remain static.

*Table 5: Angle of mentum - basion - prosthion (m-b-p in degrees) of males and females from 0 to 20 years*

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
0-1.999	48	28.2	2.9	0.4	10.3	17	29.1	2.3	0.6	7.9	0.9	0.95
2-3.999	31	29.5	3.0	0.5	10.2	07	29.4	3.7	1.4	12.6	0.1	0.08
4-5.999	25	27.2	3.4	0.7	12.5	07	28.9	2.2	0.8	7.6	1.7	1.14
6-7.999	12	27.3	3.6	1.0	13.2	21	25.5	3.3	0.7	12.9	1.8	1.30
8-9.999	26	27.0	3.3	0.6	12.2	10	26.6	2.4	0.8	9.0	0.4	0.82
10-11.999	26	26.9	3.2	0.6	11.9	10	26.3	4.6	0.8	17.5	0.6	0.43
12-13.999	25	27.5	3.7	0.7	13.5	11	27.4	2.9	1.4	10.6	0.1	0.13
14-15.999	19	26.7	3.4	0.8	12.7	07	28.5	2.4	1.1	8.4	1.8	1.28
16-17.999	11	28.8	3.0	0.9	10.4	18	25.5	3.2	0.6	12.5	3.3	2.50*
18-19.999	16	27.6	2.5	0.6	9.1	08	26.1	3.5	1.1	13.4	1.5	1.13

\*  $p < 0.05$



*Table 6: Angle of mentum - basion - prosthion (m-b-p in degrees) of males and females from 20 to 75+ years*

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
20-24.999	31	25.7	3.3	0.6	12.8	30	24.6	2.4	0.6	9.8	1.1	1.48
25-29.999	24	25.2	3.5	0.7	13.9	25	26.2	3.0	0.5	11.5	1.0	1.07
30-34.999	36	26.1	2.9	0.5	11.1	27	26.0	3.0	0.6	11.5	0.1	0.19
35-39.999	27	27.1	3.2	0.6	11.8	20	25.5	2.4	0.7	9.4	1.6	1.90
40-44.999	31	26.4	3.1	0.6	11.7	24	26.7	2.5	0.5	9.4	0.3	0.42
45-49.999	48	27.0	3.4	0.5	12.6	23	26.8	4.5	0.5	16.8	0.2	0.28
50-54.999	40	26.4	3.2	0.5	12.1	24	26.7	3.3	0.9	12.4	0.3	0.45
55-59.999	37	26.8	3.3	0.5	12.3	21	27.1	2.5	0.7	9.2	0.3	0.37
60-64.999	34	26.4	3.5	0.6	13.3	20	26.4	3.4	0.6	12.9	0.0	0.06
65-69.999	23	26.2	3.2	0.7	12.2	21	26.3	3.0	0.7	11.4	0.1	0.10
70-74.999	23	26.6	4.5	0.9	16.9	15	27.7	3.9	0.8	14.1	1.1	0.68
>75	32	26.8	2.7	0.5	10.1	09	25.7	1.8	1.3	7.0	1.1	1.15

\*  $p < 0.05$

*Table 7: Angle of basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n in degrees) of males and females from 0 to 20 years*

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
0-1.999	48	121.1	5.0	0.7	4.1	17	121.8	4.6	1.1	3.8	0.7	0.44
2-3.999	31	119.7	3.0	0.5	2.5	07	120.5	4.9	1.9	4.1	0.8	0.59
4-5.999	25	120.1	3.5	0.7	2.9	07	120.3	3.7	1.4	3.1	0.2	0.15
6-7.999	12	119.9	3.4	1.0	2.8	21	119.0	6.7	1.5	5.6	0.9	0.37
8-9.999	26	119.2	2.5	0.5	2.1	10	118.8	4.1	1.3	3.5	0.4	0.32
10-11.999	26	119.8	3.7	0.7	3.1	10	118.3	4.1	1.3	3.5	1.5	0.99
12-13.999	25	120.9	3.9	0.8	3.2	11	118.4	2.9	0.9	2.4	2.5	1.70
14-15.999	19	121.3	4.0	0.9	3.3	07	122.0	4.5	1.7	3.7	0.7	0.36
16-17.999	11	120.5	2.6	0.8	2.2	18	120.3	5.1	1.2	4.2	0.2	0.08
18-19.999	16	120.8	3.5	0.9	2.9	08	120.2	5.8	2.1	4.8	0.6	0.27

\*  $p < 0.05$

*Table 8: Angle of basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n in degrees) of males and females from 20 to 75+ years*

Age Groups	Male					Female					D	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
20-24.999	31	121.6	3.4	0.6	2.8	30	119.8	5.0	0.9	4.2	1.8	1.77
25-29.999	24	119.7	3.4	0.7	2.8	25	120.8	6.0	1.2	5.0	1.1	0.91
30-34.999	36	120.5	4.0	0.7	3.3	27	120.0	4.8	0.9	4.0	0.5	0.49
35-39.999	27	120.4	3.9	0.8	3.2	20	120.5	5.1	1.1	4.2	0.1	0.11
40-44.999	31	121.4	4.6	0.8	3.8	24	122.5	5.3	1.1	4.3	1.1	0.92
45-49.999	48	120.3	4.0	0.6	3.3	23	121.5	4.8	1.0	4.0	1.2	1.18
50-54.999	40	120.8	3.6	0.6	3.0	24	119.8	4.9	1.0	4.1	1.0	1.01
55-59.999	37	121.1	3.5	0.6	2.9	21	121.9	5.8	1.3	4.8	0.8	0.71
60-64.999	34	120.5	4.2	0.7	3.5	20	119.7	4.7	1.1	3.9	0.8	0.62
65-69.999	23	121.2	4.4	0.9	3.6	21	121.4	4.9	1.1	4.0	0.2	0.14
70-74.999	23	121.0	4.4	0.9	3.6	15	120.8	4.2	1.1	3.5	0.2	0.14
>75	32	120.4	4.1	0.7	3.4	09	120.8	5.3	1.8	4.4	0.4	0.21

\*  $p < 0.05$

Table 9: Angle of jugum sphenoidale to basion to opithion (js –b -h in degrees) of males and females from 0 to 20 years

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
0-1.999	48	132.2	5.7	0.8	4.3	17	132.6	4.7	1.1	3.5	0.4	0.21
2-3.999	31	133.1	5.8	1.0	4.4	07	131.3	6.4	2.5	4.9	1.8	0.60
4-5.999	25	133.0	5.8	1.2	4.4	07	130.0	8.3	3.2	6.4	3.0	1.03
6-7.999	12	130.2	4.1	1.2	3.1	21	131.8	6.2	1.3	4.7	1.6	0.73
8-9.999	26	131.8	5.6	1.1	4.2	10	130.8	4.3	1.3	3.3	1.0	0.50
10-11.999	26	131.2	6.0	1.2	4.6	10	129.9	7.3	1.3	5.6	1.3	0.52
12-13.999	25	131.4	5.2	1.0	4.0	11	132.4	7.0	2.2	5.3	1.0	0.42
14-15.999	19	133.1	6.7	1.5	5.0	07	131.8	5.4	2.7	4.1	1.3	0.42
16-17.999	11	131.3	5.8	1.8	4.4	18	131.9	5.7	1.3	4.3	0.6	0.25
18-19.999	16	130.6	5.4	1.4	4.1	08	132.8	6.4	2.0	4.8	2.2	0.75

\* p < 0.05

Table 10: Angle of jugum sphenoidale to basion to opithion (js –b -h in degrees) of males and females from 20 to 75+ years

Age Groups	Male					Female					d	t-value
	N	Mean	SD	SEM	CV	N	Mean	SD	SEM	CV		
20-24.999	31	130.6	5.8	1.0	4.4	30	130.8	5.8	1.2	4.4	0.2	0.15
25-29.999	24	131.7	4.3	0.9	3.3	25	133.1	6.1	1.2	4.6	1.4	1.01
30-34.999	36	132.7	5.6	0.9	4.2	27	131.1	5.7	1.2	4.3	1.6	1.23
35-39.999	27	130.7	5.2	1.0	4.0	20	130.8	5.8	1.3	4.4	0.1	0.06
40-44.999	31	132.5	5.7	1.0	4.3	24	131.9	5.0	1.2	3.8	0.6	0.48
45-49.999	48	131.6	4.3	0.6	3.3	23	129.6	3.6	1.0	2.8	2.0	2.04*
50-54.999	40	130.8	5.2	0.8	4.0	24	131.8	5.0	0.7	3.8	1.0	0.82
55-59.999	37	132.5	4.7	0.8	3.5	21	130.8	4.2	1.1	3.2	1.7	1.36
60-64.999	34	133.0	5.2	0.9	3.9	20	131.4	5.3	0.9	4.0	1.6	1.08
65-69.999	23	130.5	5.0	1.0	3.8	21	131.7	6.3	1.2	4.8	1.2	0.76
70-74.999	23	131.5	4.1	0.9	3.1	15	132.1	4.6	1.6	3.5	0.6	0.43
>75	32	130.6	4.4	0.8	3.4	09	130.8	6.3	1.5	4.8	0.2	0.07

\* p < 0.05

## Discussion

The angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n) increases very sharply during the first few years of life in both males and females. From about 10 years onwards the increase in this angle is very slight. The magnitude of this angle does not show any statistically significant difference between the males and the females which means the lack of sexual dimorphism in this angle. This angle represents the structures from the base of the skull (basion) to the point nasion on the upper side and the anterior nasal spine on the lower side in the profile view. Roughly speaking, the areas which are parallel to the nose length in the frontal view of the face are incorporated in this angle. During the early growth period up to about 10 years of age, the maxilla, zygomatic bones, nasal and vomer bones grow very fast compared to the structures lying behind towards the foramen magnum. A differential rate of growth of these bones is responsible for causing a very fast increase in the angle of anterior nasal spine - basion – nasion. In the case of other five angles, the areas incorporated within each angle grow proportionately for distal to proximal structures and vice versa.

The clival angle versus the cranial lengths, the nasomaxillary sagittal measurements and palatal length were positively correlated in a study by Guyot et al. (2006) conducted on a sample of 235 human skulls. The trends observed found that the craniofacial lengths show a relatively stable nasomaxillary complex in humans which is located at the base of the skull. A relatively independent relationship exists among the transverse and vertical measurements and the variables of the cranium and that of the mandible. MR Imaging provides important information about abnormal head shape (Plagiocephaly which may be of a very great significance in case of growing children as abnormalities in the structures of soft tissues inside the cranial cavity may arise from it. One of the reasons of

Plagiocephaly is cited as the early closure of the sutures of skull, the reasons of which may be idiopathic or in exceptional cases the status of early maturity of the child. Unusually large heads and the variables evaluating their status are important determinants necessary for assessing the risks of several systemic syndromes and may also help in the surgical treatment of certain disorders. EVEREKLIOGLU et al. (2001) established standards for healthy children for head circumference and other measurements which would serve the purpose of diagnosing children with macrocephaly.

The present study provides information on the age related changes in various angles, the magnitude of sexual dimorphism and the baseline values of various angles at different ages. The use of MR Imaging for facial and cranial deformities and related to the functions of these body parts has been made by numerous authors including AL-SULAITI and WHITE (2001), ETTEMA et al. (2002), SUGIYAMA (2001) and seems to be a testimony to the multi utility approaches of MR Imaging.



*Fig 1: Angle of anterior nasal spine - basion - nasion (ans-b-n in degrees) of males and females from 0 to 75+ years*



*Fig 2: Angle of prosthion - basion - anterior nasal spine (p-b-ans in degrees) of males and females from 0 to 20 years*

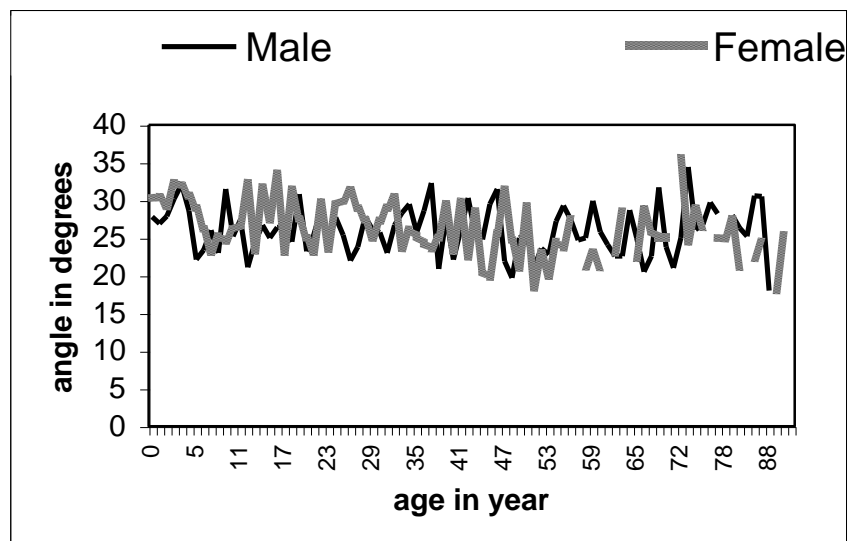


Fig 3: Angle of mentum - basion - prosthion (m-b-p in degrees) of males and females from 0 to 20 years

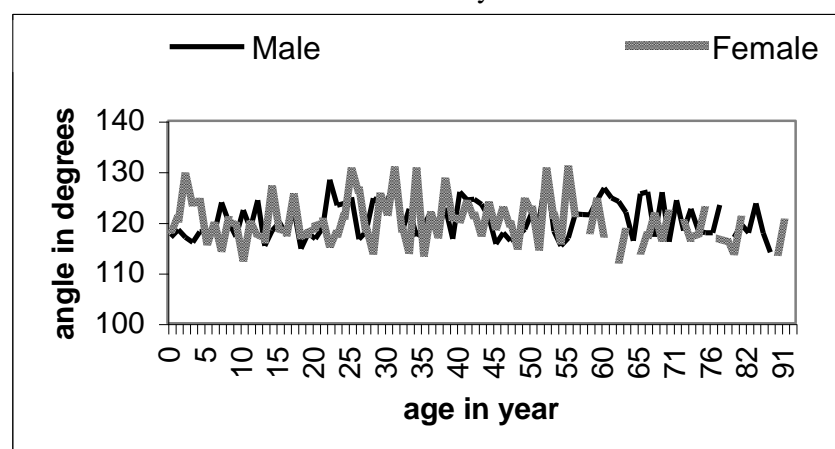


Fig 4: Angle of basion - jugum sphenoidale - nasion (b-js-n in degrees) of males and females from 0 to 75+ years

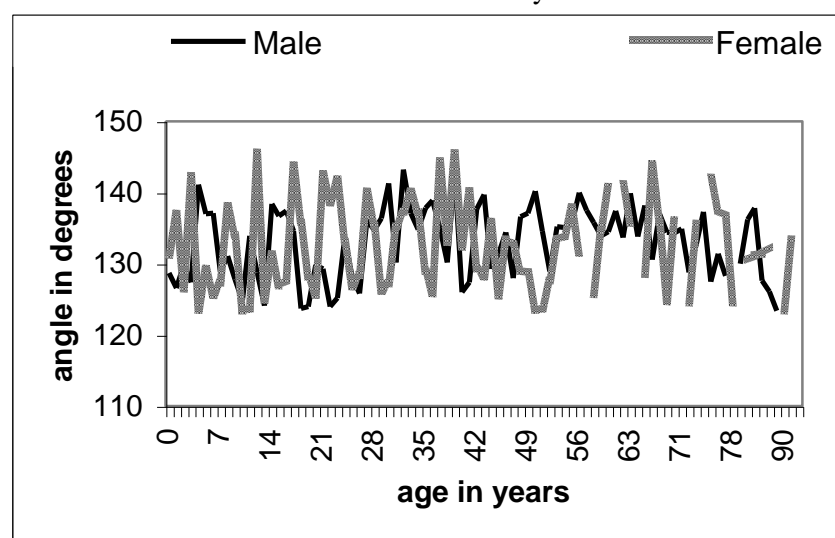


Fig 5: Angle of jugum sphenoidale to basion to opithion (js -b -h in degrees) of males and females from 20 to 75+ years

*Acknowledgement: Our gratitude and deep appreciation are recorded for the following staff:-*

*Mr. Anil for consistent, untiring, expert contribution on MRI computer and statistics. Miss Pearl Paul for her assistance on computer.*

*Dr. J. N. Toppo, and Dr. Gaurav Choudhary of the MRI department of CMC for regular supply of cases of MRI. Staff of Anatomy Department of CMC, Ludhiana need special mention especially Mr. Kalyan Ram, Mrs. Jaswinder, Mr. Rajinder for their untiring help in this project.*

## **Bibliography**

- AL-SULAITI, N.-WHITE, G. E. (2001): Intraoral craniofacial manipulation by using MRI appliance. *J. Clin.. Pediatr. Dent.*, 26; 21-28.
- AYLWARD, E. H.-MINSHEW, N. J.-FIELD, K.-SPARKS, B. F.-SINGH, N. (2002): Effects of age on brain volume and head circumference in autism. *Neurology*, 59(2); 175-183.
- BERRY, S. C.-BERRY, R. J. (1967): Epigenetic variation in the human cranium. *Journ. of Anat.*, 101; 361-379.
- CAVALCANTI, M. G. P.-ROCHA, S. S.-VANNIER, M. W. (2004): Craniofacial measurements based on 3D-CT volume rendering: implications for clinical applications. *Dentomaxillofacial Radiology* 33; 170-176.
- CAVALCANTI, M. G. P.-VANNIER, M. W. (1998): Quantitative analysis of spiral computed tomography for craniofacial clinical applications. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 27; 344-350.
- ETTEMA, S. L.-KUEHN, D. P.-PERLMAN, A. L.-ALPERIN, N. (2002): Magnetic resonance imaging of the levator veli palatini muscle during speech. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 39; 130-144.
- EVEREKLIOGLU, C.-YAKINCI, C.-HAMDI, E. R.-DOGANAY, S.-DURMAZ, Y. (2001): Normative Values of Craniofacial Measurements in Idiopathic Benign Macrocephalic Children. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 38; 260-263.
- GILL, G. W. (1986): Craniofacial criteria in forensic race determination. In: *Forensic Osteology*. K. J. Reichs (Ed.). Springfield: Charles C Thomas. 143-159.
- GUYOT, L.-RICHARD, O.-ADALIAN, P.-BARTOLI, C.-DUTOIR, O.-LEONETTI, G. (2006): An anthropometric study of relationships between the clival angle and craniofacial measurements in adult human skulls. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28; 559-563.
- HAZLETT, H. C.-POE, M.-GERIG, G.-SMITH, R. G.-PROVENZALE, J.-ROSS, A.-GILMORE, J.-PIVEN, J. (2005): Magnetic resonance imaging and head circumference study of brain size in autism: birth through age 2 years. *Arch. Gen. Psychiatry*, 62; 1366-1376.
- HOWELLS, W. W. (1973): *Cranial variation in man: a study of multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations*. Peabody Museum Papers 67; 1-259.
- HOWELLS, W. W. (1989): *Skull shapes and the map: craniometric analyses in the dispersion of modern Homo*. Peabody Museum Papers 79; 1-189.
- IVANOVIC, D. M.-LEIVA, B. P.-PEREZ, H. T.-OLIVARES, M. G.-DIAZ, N. S.-URRUTIA, M. S.-ALMAGIA, A. F.-TORO, T. D.-MILLER, P. T.-BOSCH, E. O.-LARRAIN, C. G. (2004): Head size and intelligence, learning, nutritional status and brain development, head, IQ, learning, nutrition and brain. *Neuropsychologia*, 42; 1118-1131.
- KEEN, J. A. (1950): A study of the differences between male and female skulls. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 8; 65-79.
- LING, F. T.-KOUNTAKIS, S. E. (2006): Advances in Imaging of the Paranasal Sinuses. *Curr. Allergy Asthma Rep.*, 6; 502-507.
- ORTNER, D. J.-PUTSCHAR, W. G. J. (1981): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Contributions to Anthropology (28). Smithsonian Institute, Washington.
- PAPADOPOULOS, M. A.-CHRISTOU, P. K.-ATHANASIOU, A. E.-BOETTCHER, P.-ZEILHOFER, H. F.-SADER, R.-PAPADOPULOS, N. A. (2002): Three-dimensional craniofacial reconstruction imaging. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 93; 382-393.
- REICHEL, T. F.-RAMUS, R. M.-CAIRE, J. T.-HYNAN, L. S.-MAGEE, K. P.-TWICKLER, D. M. (2003): Fetal central nervous system biometry on MR imaging. *Am. J. Roentgenol.*, 180; 1155-1158.
- SUGIYAMA, M.-TANAKA, E.-OGAWA, I.-ISHIBASHI, R.-NAITO, K.-ISHIKAWA, T. (2001): Magnetic resonance imaging in hemifacial hyperplasia. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 30; 235-238.
- THOMAS, M. J.-SINGH, S. P. (2006): Craniometry by Magnetic Resonance Imaging. *Ind. J. Multi. Res.*, 2.
- [www.radiologyinfo.org2001](http://www.radiologyinfo.org2001)
- [www.radiologyinfo.org2002](http://www.radiologyinfo.org2002)
- [www.1911encyclopedia.org2003](http://www.1911encyclopedia.org2003)

Mailing address:

Dr. S. P. Singh  
Department of Human Biology  
Punjabi University  
Patiala 147 002  
INDIA

# KELET-MAGYARORSZÁGI FIATALOK FEJMÉRETEI ISMÉTELT VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

*Nyilas Károly*

Nyíregyházi Főiskola, Természettudományi Főiskolai Kar, Biológiai Intézet,  
Állattan-Humánbiológia Csoport, Nyíregyháza

**Abstract:** The author carried out a cross-sectional growth in children of three geographical units of Szabolcs-Szatmár-Bereg County (North-East Hungary): Rétköz, Nyírség, Szatmár-Bereg Plain. Samples (N= 41. 000 / were chosen in the general schools and studied by Martin's anthropometric technique. The aim of this paper is to demonstrate the relative importance of different children's head size and to make a comparison between the three regions visited as well as with other Hungarian data. Key words: Head Length, Head Breadth, Bizygomatic Diameter, Morfological Face Height.

## Bevezetés

Az ember extrauterin növekedése- és fejlődése változásainak humánbiológiai kutatása mindig központi helyet foglalt el a gyermekekkel foglalkozó szakemberek (pedagógusok, gyermekorvosok, antropológusok stb.) érdeklődésében. E téma irodalmát tanulmányozva döntöttem úgy, hogy szülőföldem gyermeknépességének humánbiológiai vizsgálata során a fejméretek változásainak a tanulmányozását nem mellékesként, hanem fő szempontként kezeltem.

Jelen tanulmányomban a 10 évenként (1979, 1989, 1999) megismételt vizsgálatok eredményeiből adok előzetes jelentést.

## Anyag és módszer

A mintát Szabolcs-Szatmár-Bereg megye három földrajzilag jól elkülönülő tájegységében (Rétköz, Nyírség, Szatmár-Bergi síkság) gyűjtöttem, azzal a célkitűzéssel, hogy a régiók közötti eltérő endogén és exogén környezeti tényezők hatását is vizsgálhassam. 24 rétközi, 20 nyírségi és 19 szatmár-beregi településen, falusi környezetben élő gyermekek (3-15 évesek) adatait rögzítettem (1. táblázat), MARTIN–SALLER (1957–1966) előírásai szerint, de figyelembe vettem magyar kutatók módszertani utasításait (EIBEN et al. 1971, FARKAS 1973, HEGEDÜS–EIBEN 1970) is. Az adatok feldolgozása során éves korcsoport besorolást (betöltött év  $\pm 180$  nap) és nemenkénti bontást (fiúk, lányok) alkalmaztam tájegységenként és összesítve a megyére vonatkozóan.

1. táblázat: A minta megoszlása

Nem	1979			1989			1999			Szabolcs-Szatmár-Bereg megye
	Rét-köz	Nyírség	Szatmár-Beregi-síkság	Rét-köz	Nyírség	Szatmár-Beregi-síkság	Rét-köz	Nyírség	Szatmár-Beregi-síkság	
<b>Fiúk</b>	3266	1768	1765	3312	1798	1785	3295	1791	1783	20563
<b>Lányok</b>	3302	1782	1786	3324	1789	1856	3308	1794	1889	20830
<b>Össz.</b>	6568	3550	3551	6636	3587	3641	6603	3585	3672	41393

## Eredmények

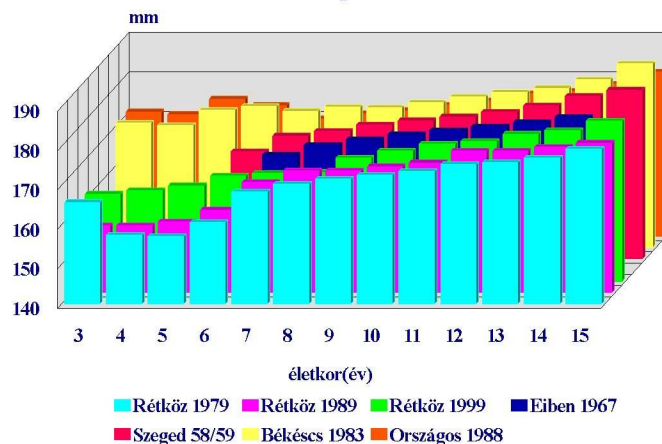
"A fejméretek adatai ritkán találhatók meg hazai közleményekben, sőt a külföldi közlemények is meglehetősen szerények ilyen szempontból" olvashatjuk RAJKAI /1967/ publikációjában. Azóta sem sokat változott a helyzet, hiszen a rendelkezésemre álló irodalom szerint az utóbbi években csak BALLAI (1918), DEZSŐ (1967), EIBEN (1967), RAJKAI (1967), SZILÁGYI (1968), BUDAY (1978, 1978a), NYILAS (1978, 1980, 1982, 1992, 1992b), EIBEN-PANTÓ (1984), NYILAS-NYILASNÉ (1985), FARKAS-NYILAS (1988, 1995, 1995-96), NYILAS et al. (1992), BAKÓ et al. (1993), NYILAS-GÖNCZINÉ (1997) tanulmányai foglalkoztak a témakörrel. Pedig az emberi fejnek és arcnak az egyedi életben végbemenő metrikus változásait érdemesebb volna alaposabban megismernünk (EIBEN 1967). A külföldi irodalmakat is áttanulmányozva azt tapasztalhatjuk, hogy a fejméretek metrikus változásairól egyes szerzők megfigyelései eltérnek. BROADBENT (1958) szerint a fogváltás után már nincs észrevehető változás az arc arányaiban. THOMPSON és BRODIE (1958) azt vallják, hogy az arc arányai az egész életen át változatlanok. Ezzel szemben COLE és MORGAN (1958) az arc felső részének a gyorsabb növekedéséről számolnak be. BRODIE (1958) a növekedés állandó arányosságát hangoztatja. GOLDSTEIN (1936) szerint a fej és az arc növekedése már gyermekkorban erősen előrehalad és reagál a pubertáskori növekedési lökésre. MIKLASEVSZKAJA (1969) a fej és az arc növekedésénél két szakaszt figyelt meg. Az első szakasz a születéstől a pubertáskorig tart, a második pedig a pubertás ideje alatt van. Előzőekben fokozatosan csökkenő a növekedés intenzitása, utóbbiban akcelerált növekedés jelentkezik. DOKLÁDÁL (1959) is hasonló szakaszokat említ. NANDA (1955) szerint a fej és arcméretek legnagyobb intenzitású szakasza átlagosan néhány hónappal később lép fel, mint a hossznövekedési lökés ideje. EIBEN (1967) vizsgálatai alapján arra a megállapodásra jut, hogy a fej és arcméretek növekedése a hossznövekedéssel párhuzamos, attól részben eltérő folyamat. RAJKAI (1967) vizsgálatai azt igazolják, hogy longitudinális vizsgálatokkal kaphatunk pontosabb képet e folyamatok változásairól.

### A fej legnagyobb hossza

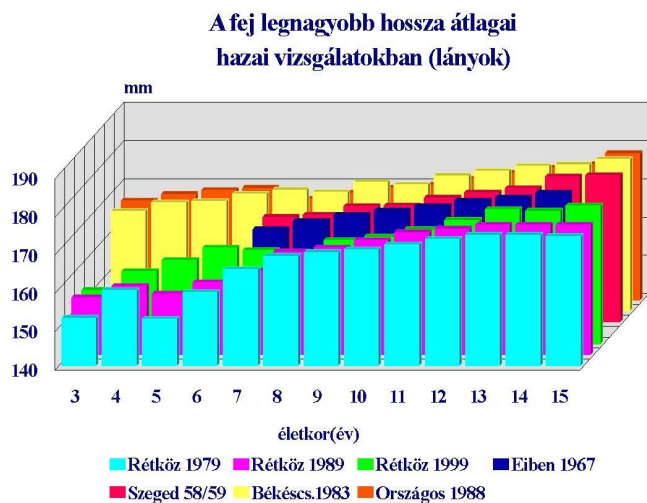
GOLDSTEIN (1936) és TANNER (1962) szerint a fej hossza gyakorlatilag 15 éves korban eléri a végső fejlettségét úgy, hogy a 3-12 éves növekedési időszak során mintegy 16%-ot növekszik. BJÖRK (1953, 1963) ezt az értéket 13%-ban adja meg.

Mintámban a 3-15 éves időszakban több mint 23 mm-t növekszik ez a fejméret. A fiúknál az 5-7. évek között és a 13. életévben jelentkezik erőteljesebb növekedés. A lányoknál is jelentős az 5-7. évek közötti gyarapodás, amelyet az ettől jóval lassúbb, de a többi korévtől mégis kiemelkedő 10-12. éves időszakra eső követ. A fiúk és a lányok átlagai közül mindig a fiúké a nagyobb, a különbségek azonban életkoronként jelentősen eltérnek egymástól (1-2. ábra).

A fej legnagyobb hossza átlagai  
hazai vizsgálatokban (fiúk)

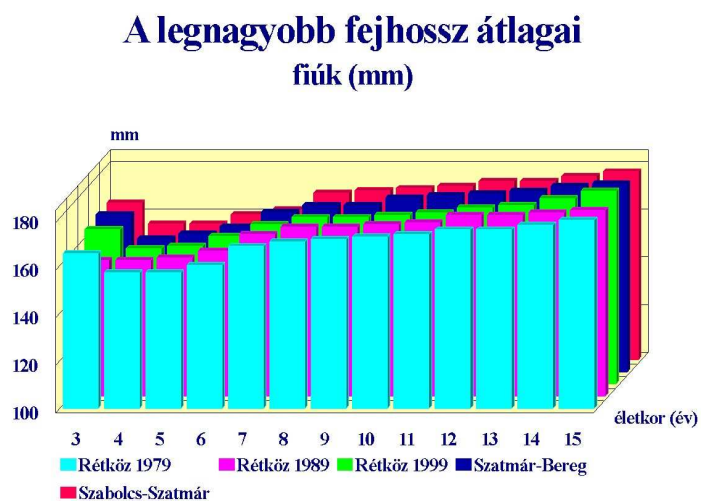


1. ábra

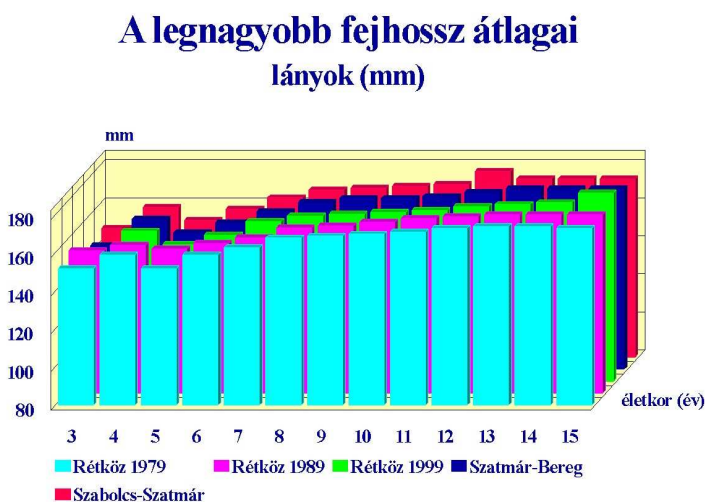


2. ábra

A három tájegység átlagai nem mutatnak számottevő eltérést egymástól és a megyei adatoktól sem (3-4.ábra).



3. ábra



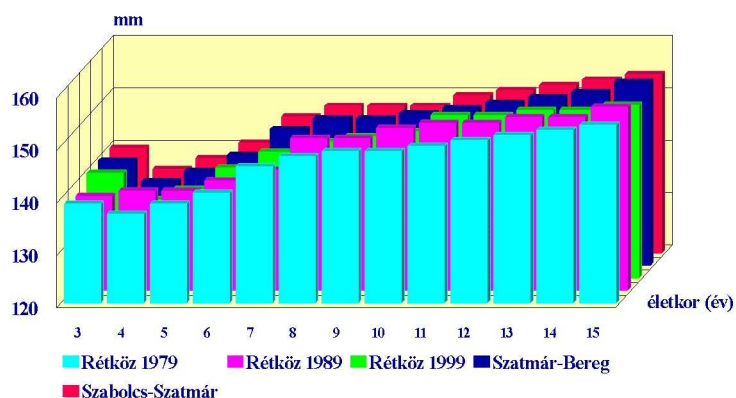
4. ábra



### A fej legnagyobb szélessége

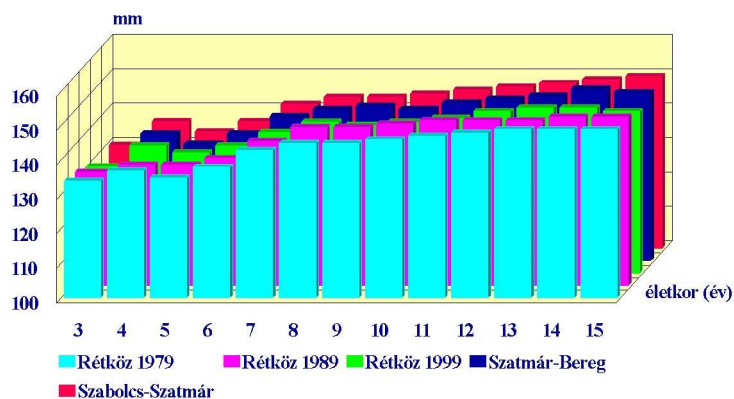
A fej legnagyobb szélessége az agykoponya legjellegzetesebb szélességi mérete, vizsgálatát a fej-index meghatározása is indokoltá teszi. Az 5-6. ábrák adatai azt mutatják, hogy a növekedés üteme nem nagyon tér el a fejhosszúságnál tapasztaltaktól. A 7. életév után itt is lecsökken a növekedés üteme, sokszor egy év alatt 1 mm-t sem éri el a  $\Delta$  értéke. A megyei átlagok alapján azonban a növekedés a 10-11. év táján ismét fokozottabb üteművé válik. A 12 év alatt a vizsgált tájegységekben a növekedés nagysága a fiúknál 18 mm, a lányoknál 16 mm körül van. A fiúk átlagai mindig felülműlják a lányokét (7-8. ábra).

### A legnagyobb fejszélesség átl. fiúk (mm)

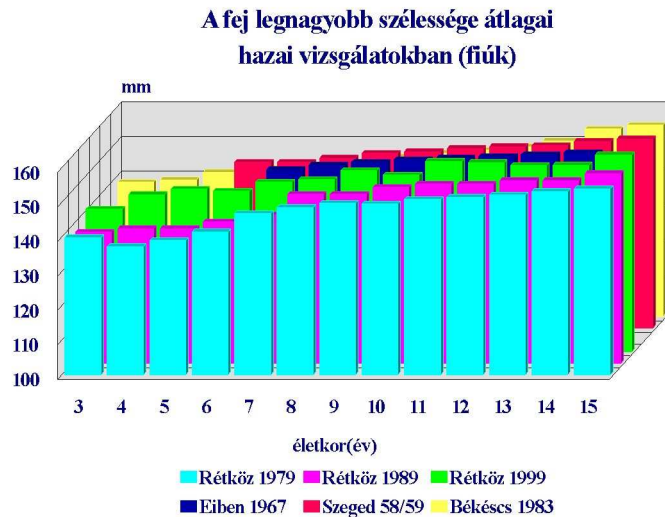


5. ábra

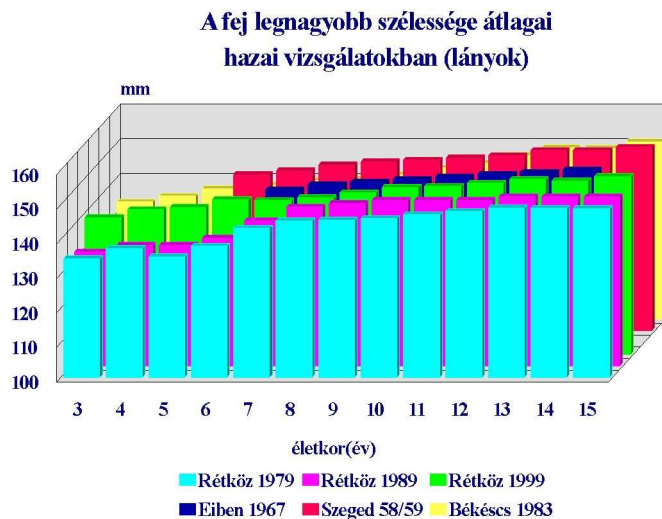
### A legnagyobb fejszélesség átl. lányok (mm)



6. ábra



7. ábra



8. ábra

### A járomívszélesség

A VIRCHOW szerinti arcszélesség (FARKAS 1973a) gyakran vizsgált fontos jelleg, melyet a morfológiai arcjelző meghatározásánál is felhasználunk.

A járomívszélesség növekedésének a ritmusa sokkal hullámzóbb, mint ahogy ezt az eddig vizsgált fejméreteknél tapasztalhattuk. Viszont az is igaz, hogy viszonylag nagyobbak a korkülönbségek is. Az átlagok emelkedése a három tájegységben 12 év alatt a fiúknál 15 mm, a lányoknál 19 mm körül ingadozik. A fiúk arcszélessége minden korcsoportban nagyobb átlagú mint a lányoké (9-10. ábra). Az 5-7 éves időszak itt is jelentős növekedésről tanúskodik (11-12. ábra), 10 éves kortól pedig mindkét nemnél évi 1-2 mm-es gyarapodás tapasztalható.

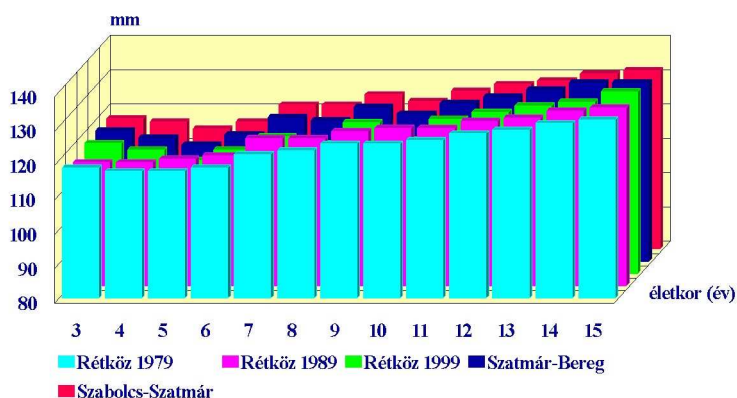
### A morfológiai arcmagasság

Növekedéséről a szakirodalomban a szerzők egymásnak ellentmondó megfigyelésekről számolnak be, többek között BJÖRK (1947) és GOLDSTEIN (1936) a teljes fejmagasság és a morfológiai arcmagasság növekedési arányáról ellentétes viszonyt állapítottak meg.

Mintámban az arckoponya (a születés utáni jelentős gyarapodást mutatva) több mint 17 mm-es

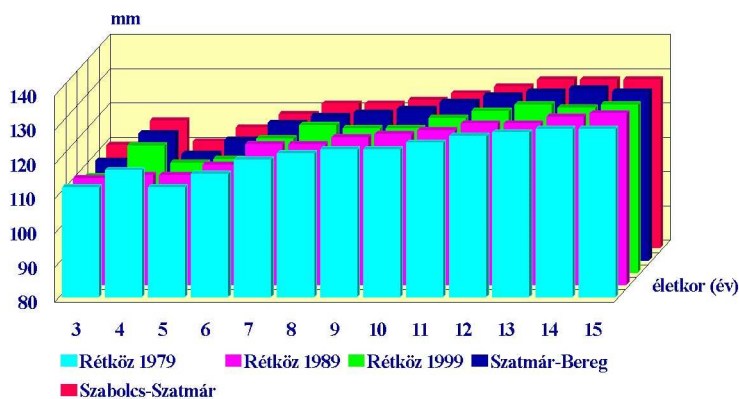
növekedése tapasztalható a vizsgált korintervallumban. Az 5-7 éves időszak itt is az intenzív növekedés szakasza, de az eddigiektől eltérően nem lassul le teljesen az arcmagasság növekedése, hanem a fiúknál 9 éves kortól, a lányoknál pedig 10, 11 éves kortól ismét jelentősen növekedik (13-14. ábra). 12 vagy 13 éves korban mindkét nemnél 3 mm-t meghaladó gyarapodás jelentkezik. A fiúk átlagai ennél a fejméretnél is nagyobbak, mint a lányoké (15-16. ábra).

### A járomívszélesség átl. fiúk (mm)

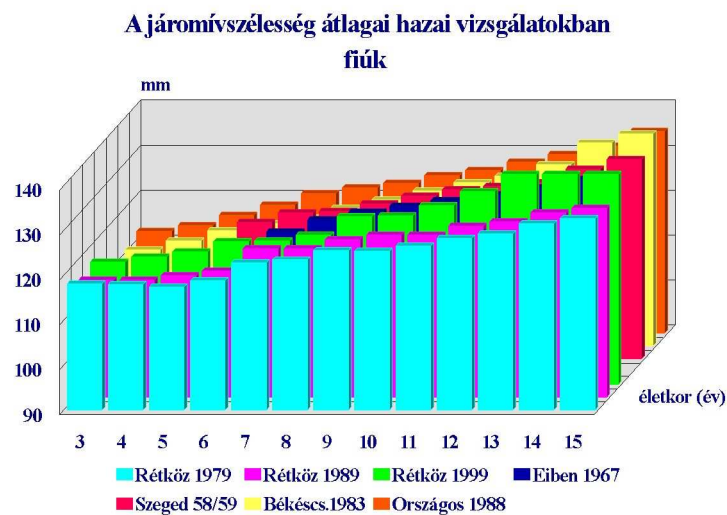


9. ábra

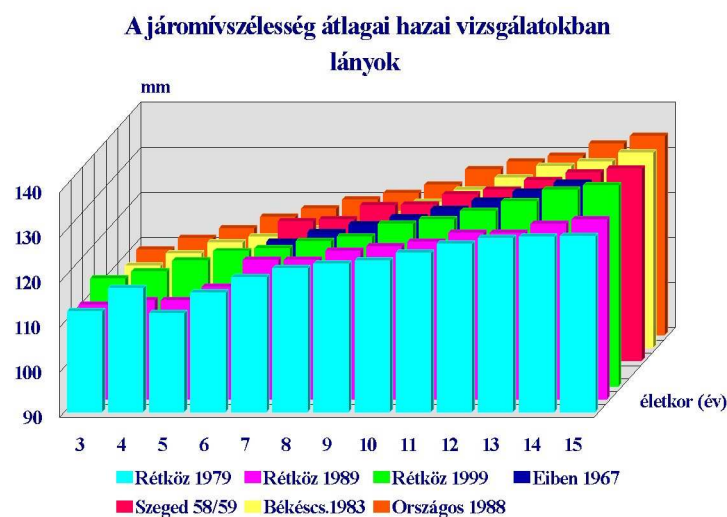
### A járomívszélesség átl. lányok (mm)



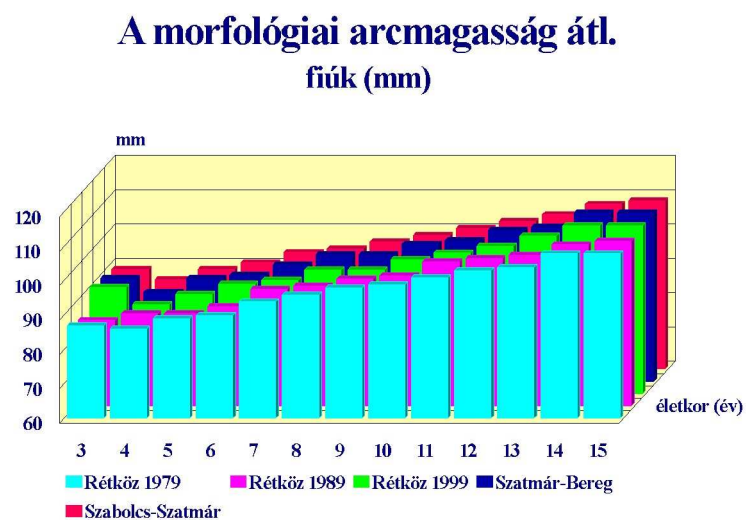
10. ábra



11. ábra

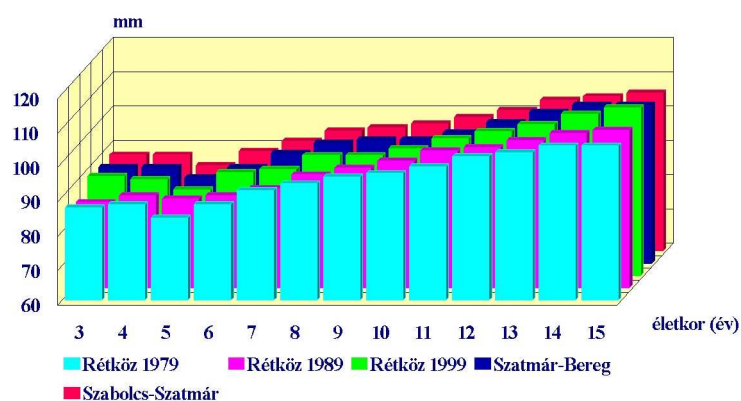


12. ábra



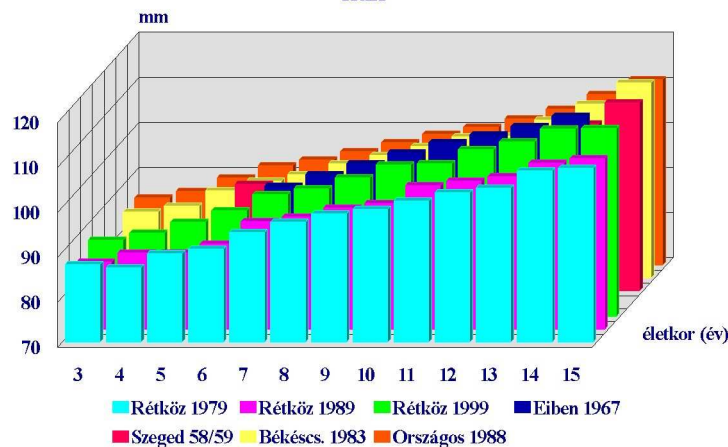
13. ábra

### A morfológiai arcmagasság átl. lányok (mm)



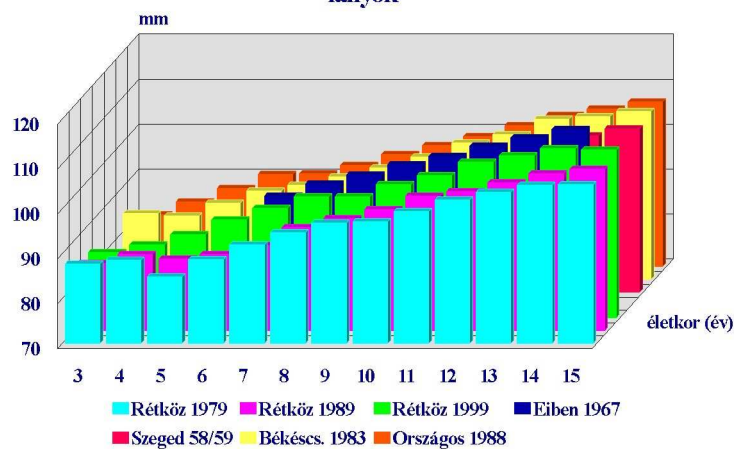
14. ábra

### A morfológiai arcmagasság átlagai hazai vizsgálatokban fiúk



15. ábra

### A morfológiai arcmagasság átlagai hazai vizsgálatokban lányok



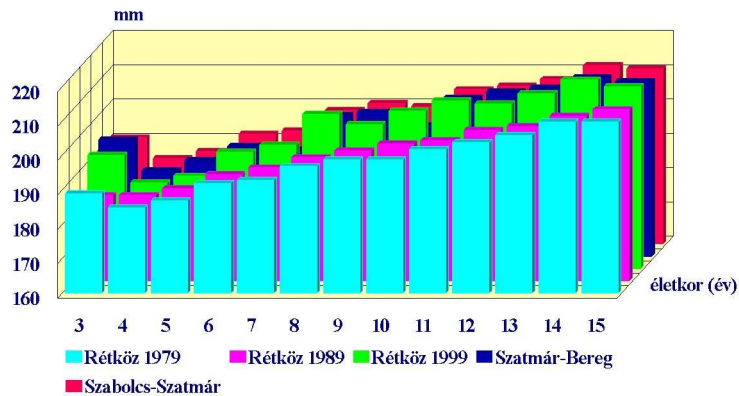
16. ábra

## A teljes fejmagasság

A fej arányait erőteljesen meghatározó méret. A testarány vizsgálatokban is fontos szerepet tölt be (amikor is a testmagasságot fejmagasságokban adják meg), tehát a testmagasság nagyságát befolyásoló hatását is érdemes vizsgálni.

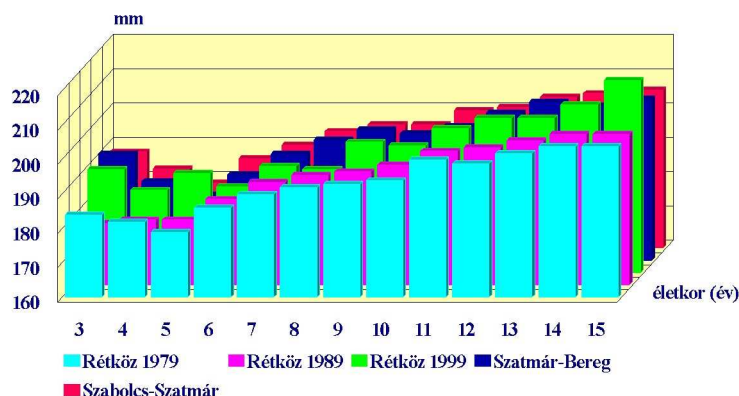
Az abszolút méretek közül a legnagyobb nagyságrendű fejméretnövekedés a 3-15 éves korban nagyon dinamikus (17-18. ábra), melyet a viszonylag nagyobb szórásértékek is jeleznek. A szórások megnövekedésének másik okát abban kereshetjük, hogy az eddigiektől eltérő nagyságú variációterjedelem alakult ki. A két tényező együttes hatásaként mindkét nemnél hullámzó növekedési ritmus mutatkozik, olykor a keresztmetszeti vizsgálat sajátjaiból adódóan még negatív koreltérések is előfordulnak. A nemek közötti differencia elsősorban a nagyságrendben jelentkezik, de megfigyelhető egy kis eltolódás is a növekedés ritmusában (19-20. ábra). Az azonban egyértelmű, hogy az erőteljesebb növekedési szakaszok nem térnek el egyik nemnél sem a fejméreteknél eddig tapasztaltakétól.

### A teljes fejmagasság átlagai fiúk (mm)

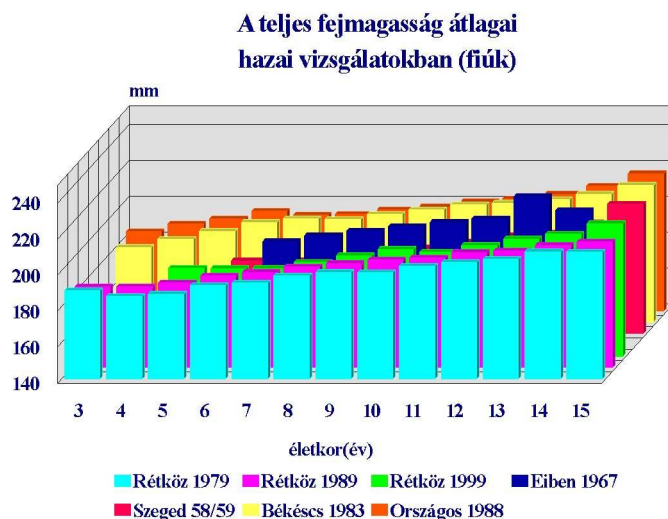


17. ábra

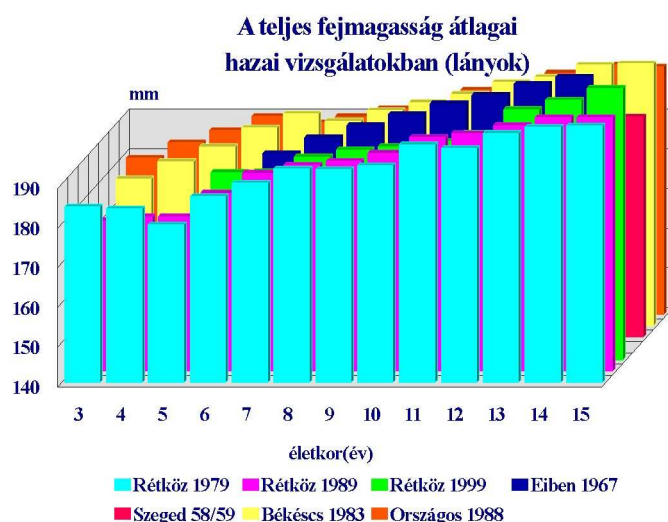
### A teljes fejmagasság átlagai lányok (mm)



18. ábra



19. ábra



20. ábra

## Fejfelzók

A fej abszolút méreteinek ismerete mellett nagy jelentősége van a fejméretek egymáshoz viszonyított változásainak, melyek a fej növekedésének változásairól pontosabb képet nyújtanak.

### A fej hosszúság-szélességi jelzője (fejindex)

A 21-22.ábrák igazolják, hogy a "korral előrehaladva hullámzik, de végeredményben csökken az index nagysága" (EIBEN 1967). A lányok minden esetben nagyobb átlagról indulnak mint a fiúk, de 15 éves korra szétválás tapasztalható: a fiúk valamelyest nagyobb átlagokkal rendelkeznek, mint a lányok. Az óvodások és az iskolások átlagértékeit összehasonlítva megmutatkozik, hogy az agykoponya alakjában bekövetkező változások elsősorban az óvodáskorra jellemzőek. 7 éves kor után az átlagok csökkenése folyamatos, azonban a 12 éveseknél, vagy azt közvetlenül megelőzően néhány tized %-os növekedés mutatkozik (23-24.ábra).

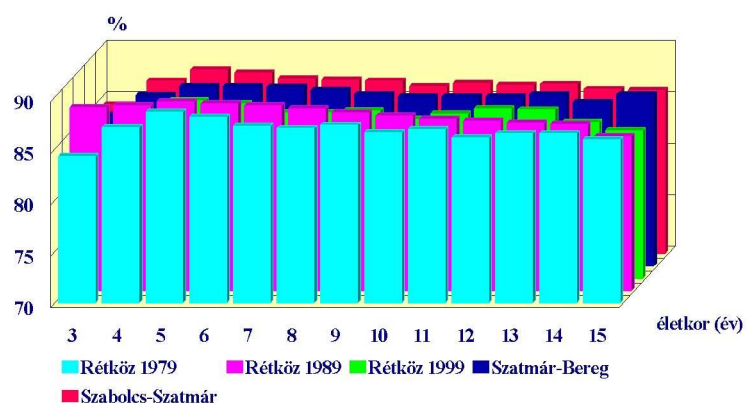
### A morfológiai arcjelző

EIBEN (1967) szerint a gyermekeknél - mindkét nemnél közel azonos arányban a korral előrehaladva növekszik az index nagysága. Mintámban is ez tapasztalható, de kisebb-nagyobb megszakításokkal. A



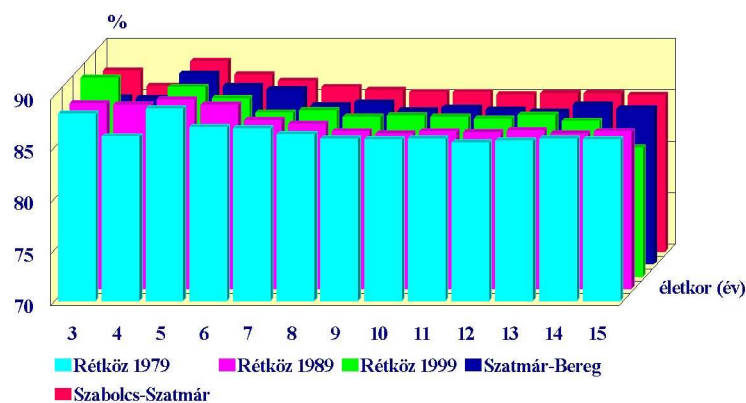
nemek közötti eltérés elsősorban nagyságrendi különbségekben jelentkezik. A lányok óvodáskori magasabb átlagai az iskoláskor végére egészen pontosan megközelítik a fiúkét. A korcsoportok között néhány kivételtől eltekintve a fiúk átlagai a nagyobbak (25-26. ábra).

### A fejindex átlagai fiúk (%)



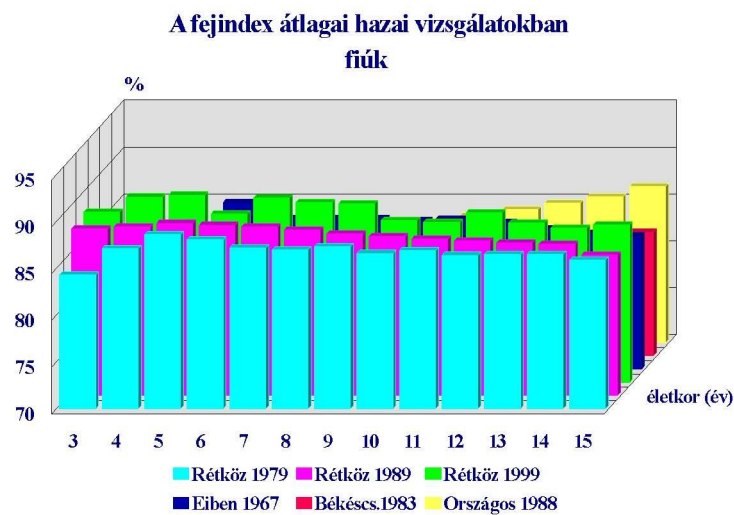
21. ábra

### A fejindex átlagai lányok (%)

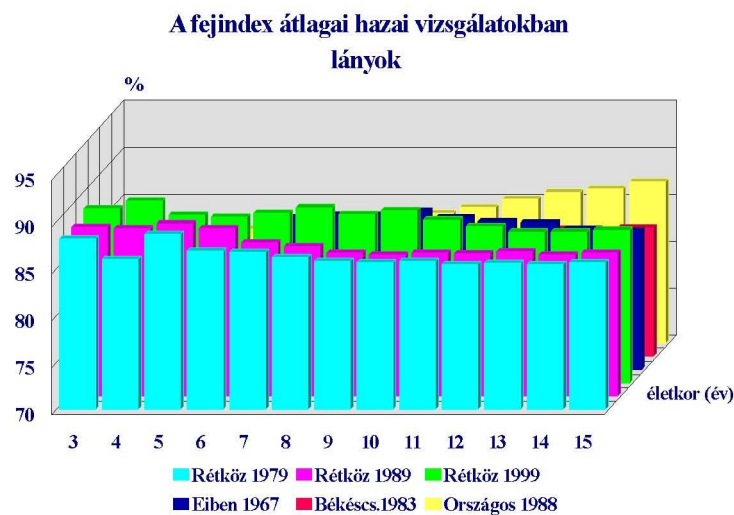


22. ábra

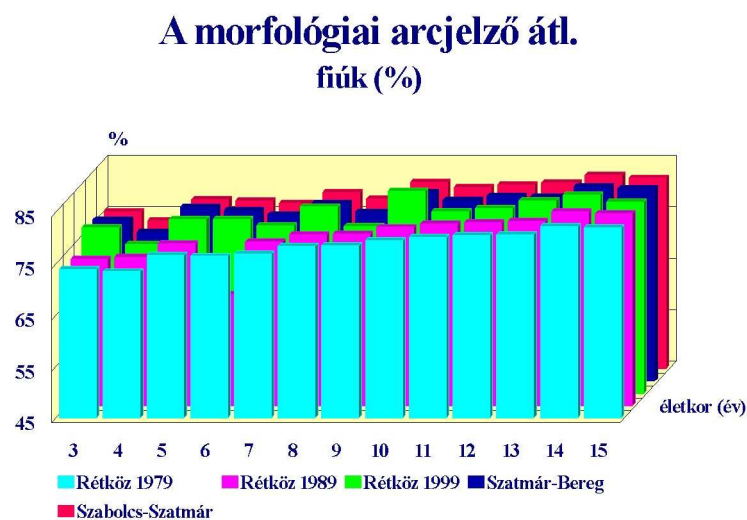




23. ábra

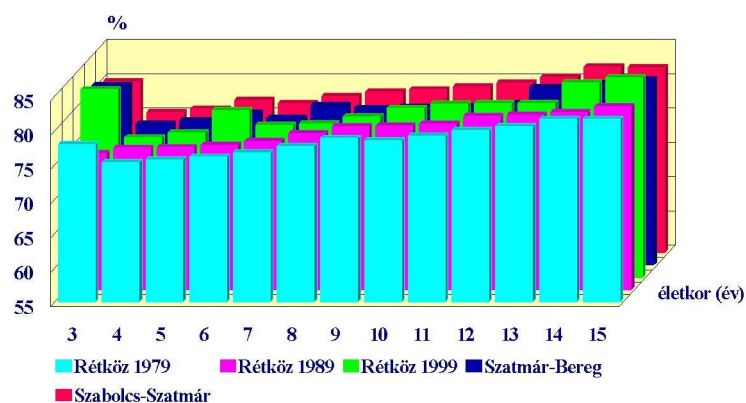


24. ábra



25. ábra

### A morfológiai arcjelző átl. lányok (%)

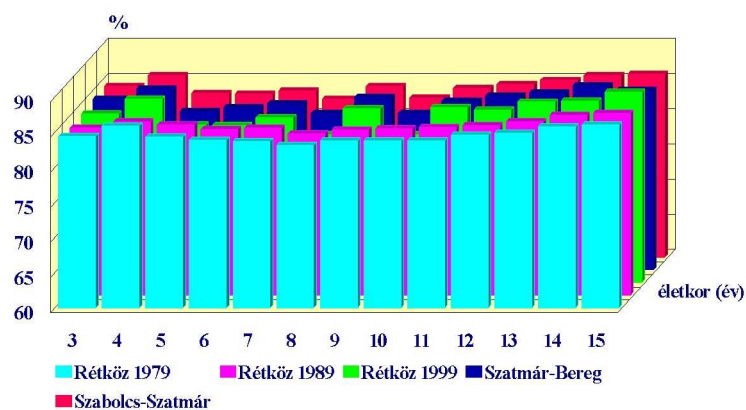


26. ábra

### Transversalis-kefalofacialis jelző

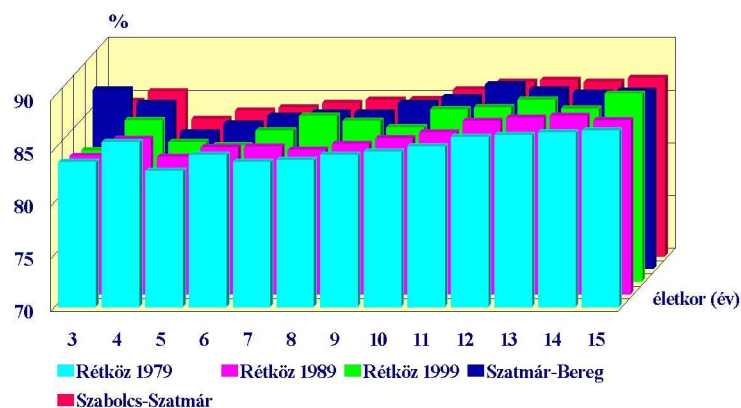
A jelző alapján a járomív nagyságáról kaphatunk információt. Értéke az életkor emelkedésével növekszik. A két nem között elsősorban ritmusbeli különbségek vannak. A lányoknál egyenletesebben növekszenek az átlagok, mint a fiúknál. Nagysága a két nem között jelentősen nem különbözik (27-28. ábra).

### A transversalis-kefalofaciális jelző átlagai fiúk (%)



27. ábra

### A transversalis-kefalofaciális jelző átlagai lányok (%)

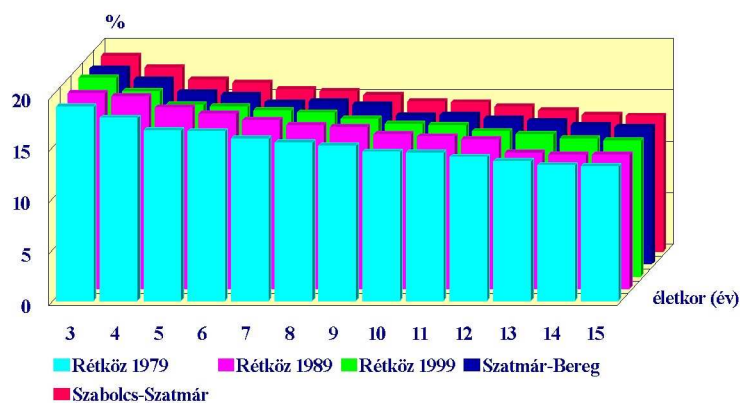


28. ábra

### Relatív fejmagasság

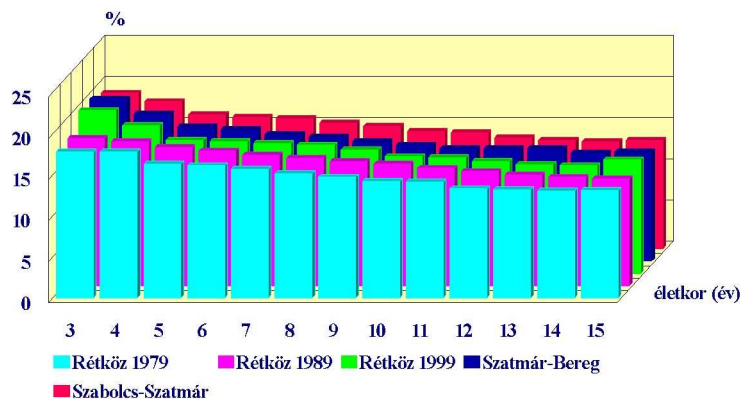
Az óvodáskor kezdetén a fejmagasság a testmagasságnak csaknem a 20%-át jelenti. Az arány óvodáskorban erőteljesebben, az iskolás-korban lassúbb tempóban csökken, s a 15 éveseknél alig 13 % fölött variál és feltehetően tovább csökken a testmagasság további növekedése és a fejmagasság növekedésének csaknem teljes megszűnése miatt. Néhány korcsoport kivételével - ez általában a 8,9,10,12. évnél van - a fiúk átlagai magasabbak a lányokétól, amely azonban sohasem számottevő és nem alkalmas a nemek közötti különbség elemzésére (29-30. ábra).

### A relatív fejmagasság átlagai fiúk (%)



29. ábra

## A relatív fejmagasság átlagai lányok (%)



30. ábra

### Az eredmények összefoglalása

A vizsgált fej- és arcméretek egyértelműen azt igazolják, hogy növekedésük a test hossznövekedésével párhuzamosan történik. EIBEN (1967) vizsgálati eredményeihez hasonlóan azonban eltolódások figyelhetők meg. A serdülési növekedési lökés nem hat egyértelműen egyidőben a méretek változásaira. Az 5-7 éves időszak mellett a 10-11-12 éves életkorban van még intenzív gyarapodás, de a fiúknál ez a 13 éves életkorra is kiterjedhet. A nemek közötti nagyságbeli differencia teljesen egyértelmű, a fiúk javára mutató nagyobb átlagokkal. A tájegységek átlagai szerint az azonos korcsoportúak között nincs jelentős eltérés a rétközi gyermekekhez viszonyítva, melyet az elvégzett szignifikancia vizsgálatok is igazolnak.

Az  $x \pm 1,96 \cdot s$  formula alapján képzett normálövek az elméletileg várható megoszlástól nem nagyon térnek el. A gyermekek fejindexe a SALLER (MARTIN–SALLER 1957–66) szerinti osztályozás alapján leggyakrabban a hyperbrachycephal kategóriába esik. A fiúknál ritkábban, de néhány korcsoportnál előfordul a nagyobb brachycephal gyakoriság, a lányok pedig az iskoláskor kezdetétől csaknem minden korcsoportban ebbe a kategóriába esnek. A morfológiai arcjelző változásai jelzik, hogy a növekvő gyermekek arcméreteinél jelentős változások figyelhetők meg. Az óvodásoknál gyakran előforduló hyperuryprosop csoportból - a fiúknál valamivel hamarabb, mint a lányoknál - az euryprosop kategóriába kerülnek a gyermekek. A variációterjedelem és a szórások a morfológiai arcjelző széles változatait mutatják. A transversalis-kefalofacialis jelző a fejszélességhez viszonyítva mindkét nemnél keskeny járomívet jelez az OLIVIER (OLIVIER cit. FARKAS 1973) szerinti csoportosításban.

### Irodalom

- BAKÓ, A.–NYILAS, K.–G. SZABÓ, T. (1993): Fogazatrendellenességek és néhány fejméret mentálisan retardált gyermekeknél. MBT Embertani Szakosztály Pediátriai - Antropológiai Szekció Budapest. 155–161.
- BALLAI, K. (1918): Adatok a magyar gyermek hosszúsági–szélességi koponyajelzőjének ("kephalindexé"-nek) megállapításához. A gyermek. 12: 209–239.
- BJÖRK, A. (1947): The face in profile. Lund. 180.
- BJÖRK, A. (1953): Variability and age changes in overjet and overbit. Amer. J. Orthodont. 39: 779–780.
- BUDAY, J. (1978): A fej antropometriai vizsgálata oligofrén gyermekeknél. Gyógyped. Szle. 6: 241–248.
- BROADBENT, B. H. (1958): cit. MEREDITH–KNOTT–HIXON.
- BUDAY, J. (1978a): Értelmi fogyatékos gyermekek fejméreteinek vizsgálata. VIII. Biol. Vándorgyűlés. Bp. 46–48.
- COLE, L. W.–MORGAN, J. J. B. (1958): cit. MEREDITH–KNOTT–HIXON.
- DEZSŐ, GY. (1967): The changes of some cephalic measurements of school children aged 7–14 years in Budapest. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. 59: 485–491.

- DOKLÁDAL, M. (1959): Growth of the main head dimensions from birth up to twenty years of age in Chechs. *Human Biology* 31: 90–109.
- EIBEN, O. (1967): Gyermek fej- és arcméreteinek változásai nyugat-magyarországi vizsgálatok alapján. *Anthrop. Közl.* 11: 165–186.
- EIBEN, O.–HEGEDÜS, Gy.–BÁNHEGYI, M.–KISS, K.–MONDA, M.–TASNÁDI, I. (1971): Budapesti óvodások és iskolások testi fejlettsége (1968–1969). Budapest. 22–23, 46–47, 52–53.
- EIBEN, O.–PANTÓ, E. (1984): A magyar gyermekek kephal-indexe hetven évvel később. *Anthrop. Közl.* 28: 25–31.
- FARKAS, Gy. (1973): Antropológiai praktikum I-II. Egyetemi jegyzet, Szeged.
- FARKAS, Gy. (1973a): Bibliographia Anthropologica Hungarica (1971–1972). *Anthrop. Közl.* 17: 135–158.
- FARKAS, GY.–NYILAS, K. (1988): Head measurement parameters at 23338 3 to 18 years old Hungarian Children. *Acta Biol. Szeged.* 34: 139–153.
- FARKAS, GY.–NYILAS, K. (1995/96): Characteristic parameters of head measurements in Hungarian children aged 3–18 years. *Acta Biol. Szeged.* 41: 73–82.
- FARKAS, GY.–NYILAS, K. (1995): Adatok a békéscsabai fiatalok fejméreteiről. *Anthrop. Közl.* 37: 149–157.
- GOLDSTEIN, M. (1936): Changes in dimensions and form of the face and with age. *Am. J. Phys. Anthrop.* 22.
- HEGEDÜS, Gy.–EIBEN, O. (1970): A testi fejlődés vizsgálatának és értékelésének módszerei. *Egészségtudomány* 14 (3): 299–304.
- MARTIN, R.–SALLER, K. (1957–66): *Lehrbuch der Anthropologie*. 3. Fischer Verlag, Stuttgart.
- MIKLASEVSKAJA, N. (1969): Sex differences in growth of the head and face in children and adolescents. *Human Biol.* 41: 250.
- NANDA, R. S. (1955): The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Amer. J. Orthodont.* 41: 658–673.
- NYILAS, K. (1978): Egy földrajzi tájegység (a Rétköz) 6–14 éves általános iskolai tanulóinak összehasonlító testfejlettségi vizsgálata. Doktori értekezés (KLTE). 1100 oldal.
- NYILAS, K. (1980): A Rétköz általános iskolás korú tanulóinak néhány fejmérete egy keresztmetszeti vizsgálat alapján. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* 8/D. 149–240.
- NYILAS, K. (1982): A rétközi általános iskolai tanulók fejméreteinek összehasonlító vizsgálata. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* Tom.9/F. 109–173.
- NYILAS, K.–NYILAS, KNÉ. (1985): A vásárosnaményi óvodások antropológiai vizsgálata. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* 10/F. 155–181.
- NYILAS, K. (1992): A nyírségi gyermekek néhány test- és fejmérete. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* Tom. 13/B. 155–180.
- NYILAS, K. (1992a): A Szatmár-Beregi Síkságon élő gyermekek fontosabb test és fejméreteinek változása óvodás és általános iskolás korban. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* Tom. 13/B. 181–208.
- NYILAS, K.–BAKÓ, A.–G. SZABÓ, T. (1992): Adatok értelmi fogyatékos leányok fogazati anomáliáiról és néhány fejméretéről. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* Tom. 13/B. 209–219.
- NYILAS, K.–G. SZABÓ, T. (1997): Data on the head size of young people in Nógrád county (Hungary). *Acta. Biol. Szeged.* 42: 265–269.
- OLIVIER cit. FARKAS 1973.
- RAJKAI, T. (1967): Általános iskolás gyermekek fejméreteinek változásai hosszmetzeti vizsgálatok alapján. *Anthrop. Közl.* 11: 5–24.
- SZABÓ, T. (1982): A kisvárdai járás értelmi fogyatékos gyermekeinek antropológiai vizsgálata. *Acta. Acad. Ped. Nyiregyháziensis* 9/F. 189–232.
- SZILÁGYI, M. K. (1968): Értelmi fogyatékos gyermekek néhány fejmérete. *Anthrop. Közl.* 12: 31–42.
- TANNER, J. M. (1962): *Growth at Adolescence*. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford.
- THOMPSON, J. R.–BRODIE, A. G. (1958): cit. MEREDITH–KNOTT–HIXON.

A szerző címe:

Dr. Nyilas Károly  
Nyíregyházi Főiskola, TFK, Biológiai Intézet, Állattan-Humánbiológia Csoport  
4401 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b.  
HUNGARY

## AGE DETERMINATION BY ASSESSMENT OF SKELETAL MATURITY. A CRITICAL REVUE

*Ivan Nicoletti*

Centro Studi Auxologici - Florence, Italy

**Abstract:** The paper deals with the assessment of chronological age through the assessment of skeletal maturity. The introduction concerns with a brief review of the most widely methods for assessing skeletal maturation and bone age developed from the 1930's onward. These methods are grouped as follows: 1) Atlas Techniques; 2) Scoring Techniques; and 3) Individual Profile Maturity Techniques. Discussion includes some comparison amongst different methods, critical observations, and considerations about the advisability of adapting the methods to the specific population to be examined. Brief conclusions present suggestions in order to make effective use, in auxology and in anthropology, of the methods examined in estimating chronological age during growth.

### Introduction

This paper aims to examine critically the fundamental characteristics of the principle methods of assessment of skeletal maturity in relation to the determination of the chronological age of children and adolescents whose date of birth is unknown. This is often requested by judges in order to determine whether a subject may be punished or not, and how severely.

The first method for determining skeletal maturity are based on the presence of ossification centers. Prior and Rotch (beginning of the 20<sup>th</sup> century; cf. NICOLETTI 1991) took in consideration the number of ossifications in the carpus and in the ulna and radius: it was seen that following birth ossification begins in one or two bones and continues thereafter in a steadily increasing number of bones. Other researchers established the age at which ossification centers appear throughout the skeleton. In 1921 BARDEEN examined, and began to describe, the changes in the form of the ossification centers in the course of growth: from an initial pointed form to the appearance of an adult bone. In 1928 HELLMAN made an important contribution to the study of that form.

Most subsequent studies, in fact, were developed on the basis of analyses of the form taken by the ossification centers in the various segments of the skeleton (hand and wrist, elbow, shoulder, hip, foot, and knee). As research continued the hand and wrist emerged as the most studied skeletal segment.

The techniques for assessment of skeletal maturity can be grouped in three types: atlas techniques, scoring techniques, individual skeletal profiles.

### Atlas Techniques

In the 1930's a fundamental contribution was brought by TODD (1937), who defined, for each bone of the hand and wrist, a series of "typical radiological images" observed in all individuals in the course of growth in a sequence so regular and constant as to represent milestones along the way to the fusion of the epiphyses and diaphyses, in the case of the long bones, and to the adult forms in the case of the short bones. These images have been termed "determinators of maturity" or "maturity indicators". On the basis of these indicators Todd constructed an atlas from radiograms exemplifying each chronological age.

The studies Todd initiated were carried on by his students, and in particular by Greulich and Pyle, who precisely described a number of indicators for each bone of the hand and wrist. Many subsequent studies have been developed on the basis of Greulich and Pyle's indicators (with a few modifications).



Figure 1 show two different indicators of the development of the radius. GREULICH and PYLE, applying Todd's methodology and even using his material, published an atlas in 1950 (and published a second edition in 1959) based on radiograms of the left hand and wrist. That atlas became famous and is still the tool most frequently used in the world to determine *bone age*.

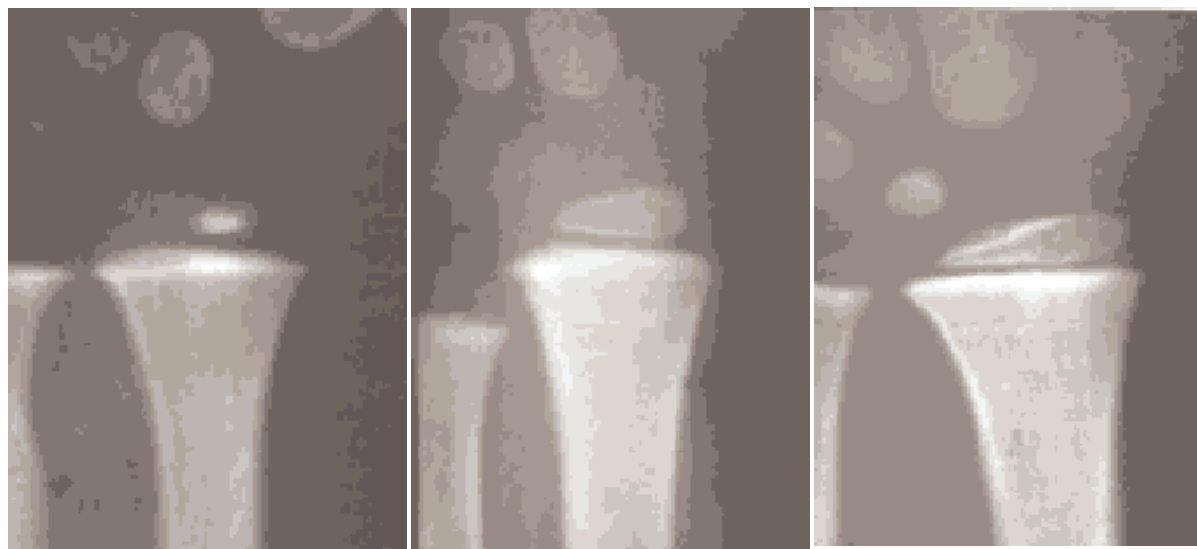


Fig. 1: Example of determinators of maturity. Three different indicators of the development of radius.

Greulich and Pyle wrote that a thorough study of thousands of radiograms of children's hands drawn from their Research Series had permitted them to determine the chronological age at which each of the various maturity indicators appeared in the bones of the hand and wrist of the members of that group. The modal chronological age at which a given maturity indicator appeared for the first time in those children's radiograms was the skeletal age assigned to that maturity indicator in their Atlas. Each indicator, then, had its own skeletal age (or bone age).

To attribute a skeletal age to the whole bone segment (hand and wrist) the radiograms were re-examined in order to identify those in which each bone (or the majority of them) exhibited the modal maturity for the chronological age and gender in question. The principle underlying this procedure was the assumption by Greulich and Pyle that in most normal children bone development is balanced enough to permit one to assign a single skeletal age to a hand that will adequately describe the state of development of its bones. The subjects examined by Greulich and Pyle belonged to a social group described as being "above average in economic and educational status"; the radiograms were taken in the 30's of the last century.

The Cleveland school, to which Greulich and Pyle belonged, has produced other atlases (cf. NICOLETTI 1991), in particular of the maturation of the foot, hip and elbow, which have not had the circulation enjoyed by Greulich and Pyle's. Others, too, including SEMPÉ and PAVÍA (1979) and HERNANDEZ et al (1991), have published atlases of the hand and wrist.

### Scoring Techniques

With ACHESON (1954) a new methodology was inaugurated, that of bone-specific scoring techniques, whereby a score is assigned to each maturity indicator. Acheson's method (known as the Oxford method) assigns a progressive number to each maturity indicator; a non-ossified center is scored 0, on the first sign of ossification a 1 is assigned, and so on. It is important that each indicator be clearly distinct from that preceding it and irreversible. The overall degree of maturation of an individual is the sum of the scores assigned to each bone. The methodology inaugurated by Acheson has been followed, though with substantial modifications, by various authors, including TANNER et al (1962, 1975, 2001), and SEMPÉ (1987).

The method for the hand and wrist that Tanner et al developed has become the second most frequently used in the world, designated TW (from the names of the first authors of the research group, Tanner and Whitehouse). Three versions have been produced: TW1, TW2 and TW3. The maturity indicators adopted are those described by Greulich and Pyle, with a few modifications. Of the 33 bones of the hand and wrist 20 were chosen, since some – for example some of the 5 metacarpal bones, of the 5 proximal phalanges, etc – can be excluded, because the variability amongst them is not significant and taking them all into consideration would give their score too much weight. The scores assigned were calculated with particular mathematical methods, starting from the assumption that: 1) each maturity indicator is an estimate of overall maturity; and 2) since the estimates yielded by the various indicators do not coincide, the differences amongst them must be minimized.

With the TW method one can measure skeletal maturation by means of percentiles as one does by now for most biological measurements. Once each individual in a sample group has been assigned an overall maturation score, one can chart the distribution of the frequency of those scores for each chronological age and calculate the percentiles exactly as one does for stature or other anthropometric measurements.

The TW1 method (TANNER et al. 1962) was soon replaced by TW2 (TANNER et al. 1975) primarily because the former had erred in not distinguishing the genders. TW2 furnishes three distinct indices of skeletal maturation: one based on all 20 of the bones considered (denoted TW2-20 bones), one based solely on long bones (long bones of the hand + ulna and radius, denoted RUS), and a third relying only on the bones of the carpus (CAR). Each of these is an estimate of overall bone maturation. The radiograms had for the most part been taken in the 60's of the last century and belonged to about 3,000 British subjects of both genders.

With the TW3 method (TANNER et al. 2001) the description of the maturity indicators did not change but the distribution of frequencies did and, with them, the reference tables and diagrams, since the population under consideration changed, and included groups – in various European countries, in America and in Japan – examined in the 70's, 80's and 90's of the last century. A second difference is that in TW3 the estimation for the TW-20 bones was abolished. A substantial discrepancy was in fact noted between the velocity of RUS maturation and that of CAR maturation: that of RUS accelerates primarily near the onset of, and during, puberty; that of CAR primarily before puberty. Consequently, RUS and CAR furnish partially different information on the growth process, RUS being more closely correlated with final stature. TW3 shows an accelerated maturation with respect to TW2, anticipating the latter by 1 year to 18 months during adolescence.

Since the use of skeletal age is widespread and deeply rooted in medical culture the world over, Tanner et al indicated a way to determine skeletal age with their method as well: bone age is equal to the chronological age that corresponds to the 50<sup>th</sup> percentile in the TW standard.

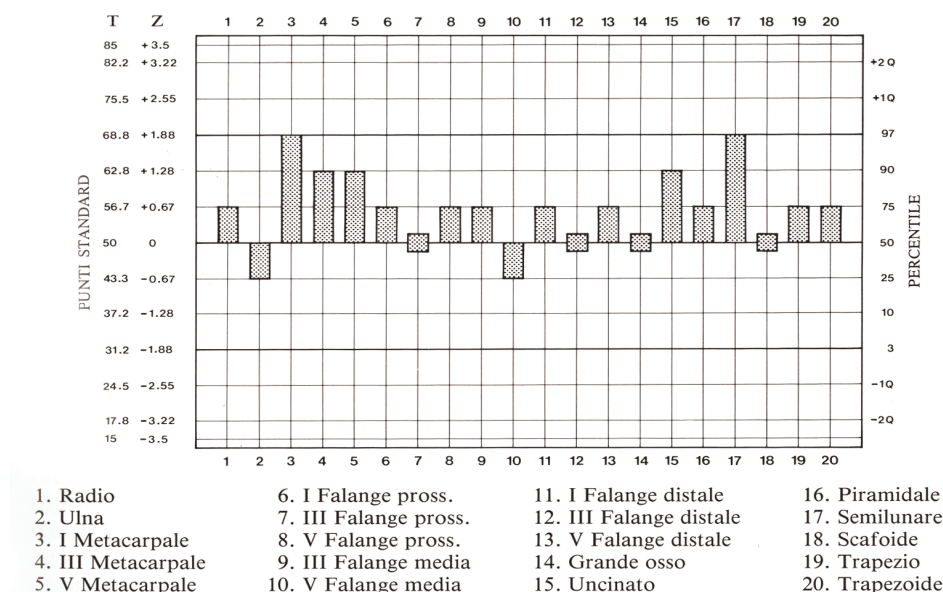
Another widespread method is that called FELS, which was developed by ROCHE, CHUMLEA and THISSEN (1988), who used radiograms of American children taken between 1932 and 1972. The indicators for each bone of the hand and wrist are graded. The indicators of the radius, for example, are 8: R1, R2, etc.; each of them is subdivided into a few grades. The indicator taken into consideration varies according to the age of the subject, so that with an age between 0.25 and 4.5 years one must consider R1 and choose one of the three grades that R1 comprises. The computer program furnished with the text for applying the method permits the determination of an *estimated skeletal age* and of an *estimated standard error* to indicate how confident one can be in that skeletal age.

### **Individual Profile Maturity Techniques**

Of the objections raised to these scoring methods, and to TW in particular, some deserve the utmost attention: 1) one or more bones of the hand and wrist often give a maturity indicator that diverges more or less strongly in terms of percentiles and of bone age, from that of other bones; 2) the transition from one stage of maturity to the next may entail (as for some stages of the ulna in TW, for example) a pronounced increase in bone age or percentile figure; and 3) some maturity indicators remain constant for several years in the course of growth and cannot, therefore, provide a valid index of skeletal maturation.

These considerations have led some writers to replace an overall value for maturity with the individual skeletal profile. Thus TARANGER et al (1976) calculated for a sample of Swedish subjects the average age at which maturity indicators appear, termed Mean Appearance Time (MAT), using the same indicators as TW and the same number of bones (20). These MAT's are analogous to the bone ages of the individual bones. The authors suggest tracing, for each subject, a bone maturity profile represented by the succession of MAT's. This allows one to see whether the bones exhibit a harmonious development or some bone shows a marked divergence from the others; in the latter case one need not consider that bone in assigning an overall bone age to the subject.

The same criteria were followed by NICOLETTI et al (1978, 1991) in formulating their individual profile technique, based on percentiles calculated for a sample of Tuscan subjects (*Fig. 2.*).



*Fig. 2: Individual skeletal profile (NICOLETTI et al. 1978).*

Another observation noted by a number of authors is the redundancy that the most widely used methods present. This consideration has led to the development of a simplified profile with a total of five bones, with the bones selected differing in part, according to age and gender (NICOLETTI et al. 1983, 1991). This method is distinctive in not considering those bones that, at the chronological age under consideration, remain at the same stage for a long time and consequently have little value as indices of maturity. These selections offer a sufficient appraisal of the degree of skeletal maturation and a substantial reduction of the time taken to arrive at an estimate (*Tab. 1.*).

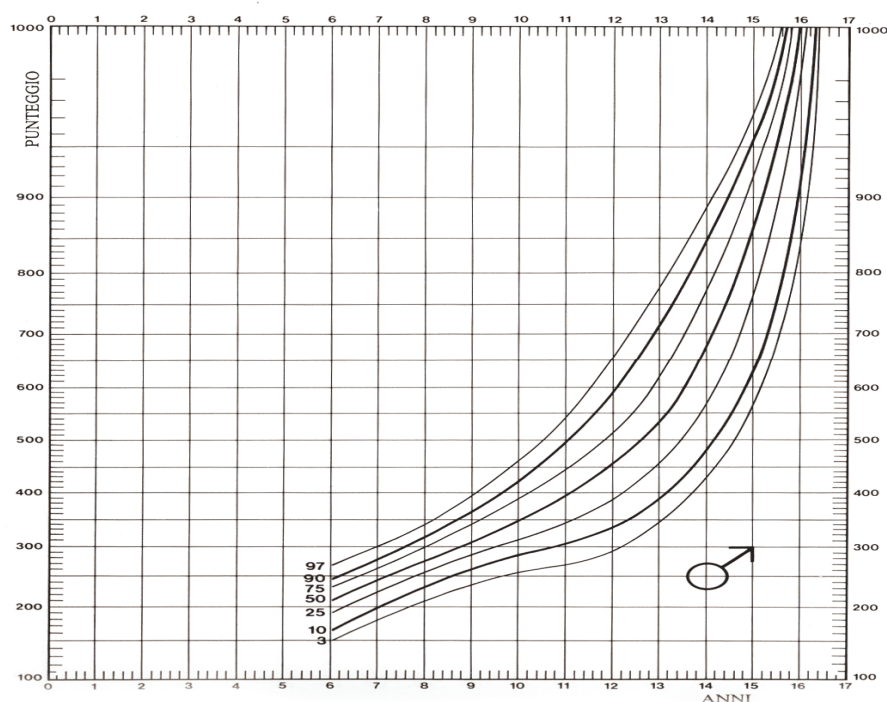
*Tab. 1: Simplified individual skeletal profile of a girl 7.5 years old. In this case the five bones to be considered are those marked with an asterisk (NICOLETTI et al. 1983).*

Bone	Stage	Centile
Radius		
*Ulna	D	25
III Metacarpal		
*V Metacarpal	F	90
III Distal pahal anx		
*V Distal phalanx	F	75
Capitate		
Hamate		
*Triquetral	F	75
*Trapezium	F	75
Lunate		

### Adaptation to the population examined

The pace of growth and maturation in the population examined will generally differ from that in the reference population (that used to develop the method of assessment of skeletal maturity). Both Greulich and Pyle's Atlas and the TW2 Method were, consequently, adapted to various populations, including, we should note, the Spanish (HERNANDEZ et al. 1991), Italian (NICOLETTI et al. 1976, 1991), Argentinian (LEJARRAGA et al. 1997), Venezuelan (FUNDACREDESA 2003) populations. These adaptations seemed entirely apt because differences were encountered in the timing of skeletal maturation between one population and another, above all during puberty.

We present a chart detailing the adaptation of the TW2-RUS to the Italian (Tuscan) male population (*Fig. 3*). The Italian adaptation was used in developing a computer-assisted system using artificial neural networks (BOCCHI et al. 2003).



*Fig. 3:* Standard for TW2-RUS skeletal maturity scores, males, adapted to Tuscan (Italian) population (NICOLETTI et al. 1976, 1991).

### Factors to be borne in mind

When using methods of assessing skeletal maturity to establish the chronological age of a subject where this is unknown, we must borne in mind the *variabilty amongst methods*, the *degree of variability in the estimation of skeletal maturation*, the *sources of low accuracy*, and the *dispersion of the values of skeletal maturation*.

#### *Variabilty amongst methods*

The differences among methods may be significant (cf. ROCHE, CHUMLEA, THISSEN 1988). They may be due, at least in part, to the secular trend, since skeletal maturation accelerated in the course of the 20<sup>th</sup> century (CAMERON 1994) and the years FELS and Greulich and Pyle referred to are by now distant.as we have noted.

The differences amongst methods are due in part to certain characteristics mentioned above: for example to the premise that the bones of the hand and wrist tend to develop harmoniously adopted, and overestimated, by Greulich and Pyle; or to the excessive difference between relative scores at two contiguous stages, as with some bones in TW, which exhibit an increase in bone age not due to a real increase in the velocity of maturation.

### *Degree of variability in the estimation of skeletal maturation*

Sources of imprecision are: 1) variations in the results obtained by the same assessor (the same assessor assigns different skeletal ages to the same X-ray, when he repeats the observation); 2) variations in the results obtained by the different assessors (different assessors assign different skeletal ages to the same X-ray) (Tab. 2.); and 3) different pictures of bone maturation sometimes given by different X-rays taken of the same subject.

Tab. 2: Difference between skeletal ages (TW2-RUS and TW2-20 bones) assigned by two different assessors to the same X-ray (GILLI 2007).

	<b>RUS</b>	<b>20 Bones</b>
no difference	23	17
< 0.25 years	12	18
< 0.50 years	4	4
$\geq 0.50$ years	1	1

*Sources of low accuracy.* The assessor may systematically underestimate or overestimate the degree of skeletal maturation in some phases of somatic development. As we have mentioned, there are differences in the tempo of growth and maturation between the reference population and the population to which the subject examined belongs.

*Dispersion of the values of skeletal maturation.* Measurements become more reliable as their dispersion decreases. A fundamental parameter to be considered, therefore, is the standard deviation in the distribution of frequencies of scores or bone ages. For instance, from about 9 years of age on, in males, bone age calculated with the FELS method exhibits a standard deviation of about a year, so that a boy with a bone age of 15 years has about a 95% probability of having a chronological age between 13 and 17 years. Consider also figure 4 corresponding to the diagram of the TW2 RUS adapted to the male Tuscan population: the skeletal age of 12 years is found in 3% of children of an age  $\leq 10$ , in 3% of children of an age  $\geq 14$ , and with varying probability in children of an age falling between these two extremes.

## **Conclusions**

1. In evaluating the degree of skeletal maturation it is preferable to employ *scoring methods*.
2. It is preferable to employ percentiles rather than bone age. The concept of bone age is susceptible to confusion with chronological age, yet these two variables correspond to two entirely distinct definitions. Chronological age, as we all know, is the time elapsed since birth, whereas the bone age assigned to an indicator of maturity is, according to Greulich and Pyle's correct definition, the modal chronological age at which a given maturity indicator appears for the first time in the radiograms of a sample of children and adolescents.
3. It is necessary to bear in mind the possible differences in maturation amongst different populations, and between the reference population and the population to which the subject examined belongs. Consequently, one should use a method appropriate or adapted to the population considered.
4. It is necessary to minimize the causes of imprecision by taking care to consider the quality of the x-ray (to be taken according to the guidelines furnished by those who designed the method to be applied) and the skill and experience of the assessor of skeletal maturity, whose scores must be as close as possible to those of assessors with broad and recognized experience (training courses would seem to be indispensable).
5. Whatever method one adopts, the dispersion of the measurements of bone maturation is considerable; the chronological age deduced from the measurement of skeletal maturation is ranging, with varying probabilities, from a minimum to a maximum that can be made to correspond, according to a well-established practice in medicine, respectively, to the 3 and 97 percentile.



## References

- ACHESON, R. M. (1954): A method of assessing skeletal maturity from radiographs. A report from Oxford Child Health Survey, *J. Anat. (Lond.)*, 88: 498–508.
- BARDEEN, C. R. (1921): The relation of ossification to physiological development. *J. Radiol.*, 2: 1–8.
- BOCCHI, L.–FERRARA, F.–NICOLETTI, I.–VALLI, G. (2003): An artificial neural network architecture for skeletal age assessment. *ICIP*, 1: 1077–1080.
- CAMERON, N. (1994): Assessment of skeletal maturation. In: Nicoletti I., Benso L., Gilli G. (Eds): *Physiological and Pathological Auxology*. p. 145. Edizioni Centro Studi Auxologici, Firenze.
- FUNDACREDESA (2003): *Atlas de Maduración Ósea del Venezolano*, Caracas.
- GILLI, G. (2007): *Maturazione ossea e metodo di valutazione*. Convegno su La maturazione scheletrica, patrocinato dalla International Association for Human Auxology. 5 maggio 2007, Firenze.
- GREULICH, W. W.–PYLE, S. I. (1950): *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 1st ed., Stanford University Press, Stanford, California; 2<sup>nd</sup> ed. 1959.
- HELLMAN, M. (1928): Ossification of epiphysial cartilages in the hand. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 11: 223–257.
- HERNÁNDEZ, M.–SÁNCHEZ, E.–SOBRADILLO, B.–RINCÓN, J. M. (1991): *Skeletal maturation and height prediction. Atlas and scoring methods*. Ediciones Diaz de Santos, Madrid.
- LEJARRAGA, H.–GUIMAREY, L.–ORAZI, V. (1997): Skeletal maturity of the hand and wrist of healthy Argentinian children aged 4–12 years, assessed by TWII method. *Ann. Hum. Biol.*, 24: 257–261.
- NICOLETTI, I.–CHELI, D.–COCCO, E.–PUCCETTI, I.–SALVI, A.–SOCCI, A. (1976): Contributo allo studio della maturazione ossea nella popolazione italiana. *Acta Med. Auxol.*, 8: 5–48.
- NICOLETTI, I.–CHELI, D.–COCCO, E.–SALVI, A.–SOCCI, A. (1978): Individual skeletal profile based on the percentiles of the bone stages: a method for estimating skeletal maturity. *Acta Med. Auxol.*, 10: 19–57.
- NICOLETTI, I.–CHELI, D.–PANDIMIGLIO, A. M.–MORI, M. (1983): *Valutazione della maturità scheletrica. Metodo del profilo scheletrico percentilico semplificato*. *Radiol. Med.*, 3: 104–106.
- NICOLETTI, I. (1991): *Crescita e maturazione scheletrica*. Edizioni Centro Studi Auxologici, Firenze.
- ROCHE, A. F.–CHUMLEA, W. C.–THISSEN, D. (1988): Assessment of skeletal maturity of wrist-hand: FELS method. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.
- SEMPÉ, M.–PAVÍA, C. (1979): *Atlas de la maturation squelettique. Ossification séquentielle du poignet et de la main*, Simep/ Masson, Villeurbanne, France.
- SEMPÉ, M. (1987): *Analyse de la maturation squelettique. La pédiatrie au quotidien*. Les éditions Inserm et Doin, Paris.
- TANNER, J. M.–WHITEHOUSE, R. H.–HEALY, M. J. R. (1962): A new system for estimating skeletal maturity from hand and wrist radiographs. TW1-system; International Children's Center, Paris.
- TANNER, J. M.–WHITEHOUSE, R. H.–MARSHALL, W. A.–HEALY, M. J. R.–GOLDSTEIN, H. (1975): *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method)*. Academic Press, London.
- TANNER, J. M.–HEALY, M. J. R.–GOLDSTEIN, H.–CAMERON, N. (2001): *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 Method)*. W.B. Saunders, London.
- TARANGER, I.–BRUNING, B.–CLAESSON, I.–KARLBERG, P.–LANDSTRÖM, T.–LINDSTRÖM, B. (1976): A new method for the assessment of skeletal maturity - the MAT-method (mean appearance time of bone stages). *Acta Paediatr. Scand.*, Suppl. 258: 109–120.
- TODD, T. W. (1937): *Atlas of skeletal maturation (hand)*. C. V. Mosby, St. Louis.

Mailing adress:

Dr. Ivan Nicoletti  
Piazza Madonna degli Aldobrandini, 1.  
50123 Firenze  
ITALY





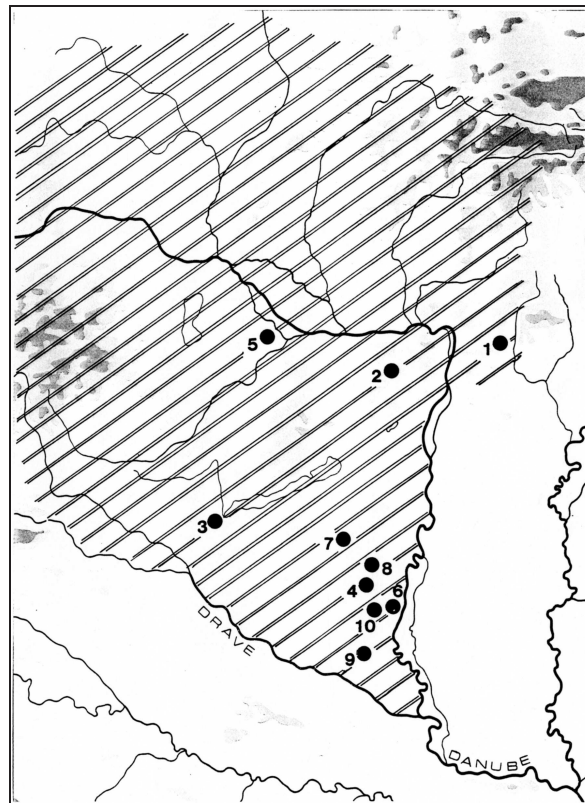
# ANTHROPOLOGICAL MATERIAL FROM A NEOLITHIC COMMON GRAVE FOUND AT ESZTERGÁLYHORVÁTI (LENGYEL CULTURE, HUNGARY)

*Zsuzsanna K. Zoffmann*

Budapest

## Introduction

The preliminary publication with a summary of the analysis of the anthropological material found in the Neolithic (Lengyel Culture) common grave at Esztergályhorváti excavated by J. Barna in 1994 was published as part of the archaeological publication by J. Barna in 1996 (BARNA 1996) (*Fig. 1.*). The following paper contains the detail morphologic, metric and pathological description of the finds and re-peats or completes the conclusion drawn from the data<sup>1</sup>.



*Fig.1:* The distribution of the Lengyel culture and the sites with anthropological material in Hungary: 1: Aszód-Papiföldek, 2: Csabdi-Télizöldes, 3: Esztergályhorváti, 4: Lengyel, 5: Lébény-Kaszásdülő, 6: Mórág B.1, Mórág B.2, 7: Pári-Altacker, 8: Tevel-Zsidóhegy, 9: Villánykövesd, 10: Zengővárkony

In the quadrangular pit, which can be dated by archaeological data from the Lengyel Culture, the skeletons lay without any order (BARNA 1996). It seems that nothing implies any kind of ritual burial

<sup>1</sup> The manuscript was closed: april 1999.

of the members of the community that interned the dead. The only thing that may reflect some ritual character is the burnt layer over the pit. Some archaeological finds were found on top of this layer, which help the dating (BARNA 1996). The bottom of the approximately 25-30 cm thick burnt layer reached the level of the skeletons (BARNA 1996), and some bones of the skeletons in the uppermost part of the pit burnt black, sometimes bluish black. The temperature of the fire must have been high enough to burn the earth to a red colour to a considerable depth, it was not, however, intensive enough in the depth of the skeletons to deform the bones.

During the excavations the skeletons arranged in several layers were difficult to separate, so it was made afterwards during the anthropological analysis, as far as it could be done. Namely, by that time, not each bone could unambiguously be attached to the skeletons due to the defectiveness of the latter. The first skeletons of the common grave were partly annihilated by the local inhabitants by digging a ditch across the pit and as the Neolithic pit cut by a modern ditch partly extends under a modern house, the common grave or at least several skeletons could only partially be excavated (BARNA 1996). The original size of the pit and the number of the persons buried in it could not even be estimated (BARNA 1996).

Due to the urgent archaeological excavation carried out without the assistance of an anthropologist and also because of the soil characteristics, the bones are very poorly preserved, strongly warped and scale-coated, so the skulls and partly also the long bones could not be restored and were barely suitable for taking metric and morphological measurements.

From among the methods applied during the analysis, age determination followed the methods of JOHNSTON (1961) and NEMESKÉRI-HARSÁNYI-ACSÁDI (1960), sex determination followed that of ÉRY-KRALOVÁNSZKY-NEMESKÉRI (1963), the morphological and metric data were taken after MARTIN's (1924) method. The skull measurements and indices were arranged in categories according to ALEKSEJEV-DEBETS's classification, while body height was calculated according to BREITINGER's (1938), MANOUVERIER's (1893) and PEARSON's (1899) formulas.

The preliminary anthropological analysis estimated the surviving anthropological material to have belonged to 25-30 people (ZOFFMANN, cit. BARNA 1996), later, however, this number seemed to be larger, so, although no exact number could be calculated, it seems that the bones of at least 38 individuals were recovered from the pit. Skull remains were preserved in 18 cases, while in 20 cases only fragmentary skeletal bones have survived. The buried persons all seem to have been males, some of them juvenile ones under 16, the rest belonged to the adult and mature age categories (*Table 1*).

### Description of the material

Because of the fragmentary state of the osteological material (*Table 1*), only in a few cases was the observation of some morphological features possible. The following description contains the morphological and metric description of the preserved skulls (the numbers are following the Arabic ordinal numbers given at the time of the excavations, while the added letters mark the individuals separated during the anthropologic analysis).

**1.B – 29-35 years old male:** A detailed analysis was not possible. The nasal root is wide, the start of the nasal bone is concave.

**1.C – 30-60 years old male:** The skull is house-shaped, but no other features could be registered. The nasal root is wide and shallow, torus palatinus is significant.

**1.D – Ad.-mat. male:** A detailed analysis was not possible. The palate is medium deep, without torus palatinus.

**2. – 29-54 years old male:** A detailed analysis was not possible. The nasal root is wide and shallow, the palate is deep, without torus palatinus.

**3. – 50-65 years old male:** The warped, scale-coated cranium is very robust, low and wide, ovoid and house-shaped. In norma lateralis the skull is flat, curvoccipital, the forehead is steep. The degree of the glabella is 4, that of the protuberantia occipitalis externa is 5. The pterion region is ossified, the flattening of the obelion region is weak. The nasal root is shallow, the start of the nasal bone is concave. In norma frontalis the face is very wide and rectangular because of the great bigonial breadth. The orbits were low, the nose is high and relatively narrow. The fossa canina is shallow, the apertura

piriformis displays the fossa praenasalis variety. The palate is shallow, there is no torus palatinus. – The robusticity of the skull can be characterised by the strong torus at the base of the zygomatic arch and at the protuberantia occipitalis externa.

**5. – 47-56 years old male:** The fragments of the skull, deformed and burnt bluish black by the fire in the pit, were not suitable for analysis. The fragmentary skeletal bones were burnt black by the fire, which means they were less affected.

**8.A – 30-60 years old male:** A detailed analysis of the fragmentary skull was not possible, The nasal root is wide, medium deep, the nasal profil is concave. The palate is medium deep, without torus palatinus. – The fire reached only the end of the nasal bone and – to some degree – a part of the left maxilla.

**10.A – 22-28 years old male:** A detailed analysis of the fragments was not possible, the nasal root is wide, the apertura piriformis anthropine, and the fossa canina is deep.

**15. – 48-63 years old male:** The fragmentary skull, which is not suitable for an analysis, is very robust, the bones of the neurocranium were very thick, and a torus can be observed at the protuberantia occipitalis externa. The nasal root is wide and shallow, the palate is very deep without torus palatinus. – The fragment of the frontal bone is burnt black.

**21. – 30-60 years old male:** The relatively gracile skull was not suitable for a detailed observation. The palate is deep, the torus palatinus is strong.

**22.A – ± 16 years old male:** Only the fragment of the mandible was preserved.

**28. – Ad.-mat. male:** The skull fragments and the fragments of scattered bones are probably belonging to more than one person.

### Pathology

**3. – 50-65 years old male:** In the middle of the left parietal bone, behind the tuber parietale, an oblique, arched, 20 x 7 mm large *injury* can be seen. The edges of the injury are sharp with traces of incomplete fracture at the terminals. The strong blow broke the bone, and the broken piece got pressed into the skull cavity along the fracture to a depth of 3-4 mm. The inner surface is scale-coated, so it is difficult to be observed. – Another *injury* can be observed towards the asterion measuring point also at the left side of the skull. It is of a somewhat different angle and measures 9 x 5 mm. – The third *injury* mark can be seen on the left side of the occipital squama nearly in sagittal direction measuring 30 x 8 mm. The left side of the blow mark is arched again, the right edge, however, is segmented: it is divided into a 14 mm large upper and a 16 mm large lower arch. In the case of all the three injuries, the upper (in the third case the segmented) edge is sharper. The blows came, accordingly, from behind, from the direction of the left ear. No trace of healing can be seen on the edges, so the blows damaging the brain itself must have caused the death of the very robust man.

**4.B – Ad.-mat.male:** A 13,5 mm long and 7 mm wide *injury* mark runs parallel to the sutura coronalis, close to the tuber parietale on the left parietale bone. The inside of the injury slants toward the face. The side toward the face is steep, the edge is sharp. The blow, which did not break the skull wall, must have been arrived from behind.

**9. – 48-54 years old male:** Deformations from medium degree caused by *spondylosis* can be observed on the two surviving cervical vertebrae. Nothing similar could be seen on the upper thoracic vertebrae, but the corpus of the 12th thoracic and of 1st lumbar vertebrae collapsed to half the size and beak-shaped bone growth can be observed along their rims, especially on the left side, so the vertebral column was strongly bent to the left. The deformation certainly delimited motion. The deformation is much smaller on the 11th thoracic and the 2nd-3rd lumbar vertebrae and no trace of it could be observed on the last lumbar vertebra or the sacrum.

**11. – 40-48 years old male:** three lower vertebrae from among the fragmentary thoracic ones, which cannot exactly be identified, got fused by bone growth and created a block, similarly to the three uppermost lumbar vertebrae. The upper part of the vertebral column is missing or unsuitable for observations. No deformation could be observed on the 5th lumbar vertebra. The deformation – caused by *spondylosis* – was especially strong on the right side and must have delimited motion.

**12.A – 34-40 years old male:** A huge bone tuberosity – caused by **inflammation** – can be seen on the frontal edges of the right tibia and fibula with somewhat porous surface, but without abscess cavities.

**14. – 38-46 years old male:** A smaller beak-shaped bone growth (*spondylosis*) can be seen on the right side of the 5th lumbar vertebra from among the surviving three lumbar vertebrae. The rest of the vertebral column cannot be observed.

**17. – 37-43 years old male:** A minimal bone growth can be observed on the lumbar vertebrae caused by *spondylosis*.

**Scattered find from the grave:** Among the scattered bones, a 2nd and a 3rd lumbar vertebrae create a block, connected by a bone bridge, caused by *spondylosis*.

### Results of the analysis

Several features have already been unearthed at the sites of the Neolithic Lengyel culture that can be connected to contemporary rites (GAÁL 1984, KALICZ 1985), but nothing similar to the common grave from Esztergályhorváti was ever been excavated (BARNA 1996). Anthropological conclusions drawn from the results of the present analysis will have to be supported by later similar finds. Until then, the following can be established:

1. – **All the persons thrown into the pit were males**, representing, according to the age determination, each age groups (Table 2.). The average age was 39,2 years. Some of the pathologic deformations suggest significant limitation of motion, which indicates that the whole male population of the community, young men and old men, healthy and sick and also those of limited motion were equally represented.

2. – The fire in the pit reached only the bones in the upper layer, so it was not the burning of the dead, but some kind of **ritual fire** lighted over the pit.

3. – The male series, except for a few individuals, consisted of definitely robust persons, more robust than the members of so far analysed Southern or Northern Transdanubian series. Since, however, **no taxonomic analysis can be carried out for lack of the skulls**, and as the contemporary populations in this part of Transdanubia are anthropologically unknown (ZOFFMANN 1984, 1998-99), we cannot draw any conclusions from this fact.

4. – It is very difficult to express a firmly based opinion concerning the cause of the death of the males thrown unsystematically into the pit, if only because of the defectiveness of the find material. On the only relatively well preserved skull, an **injury from a blow which might have caused death** can be observed without any trace of healing beside two more injuries with similar shapes but caused by weaker blows. All three blows must have come from some sharp,  $\pm 30$  mm wide weapon. Disregarding another injury probably from blow (?) on another skull, no other trace suggesting the cause of death could be observed, but observations in this direction were seriously limited by the considerable defectiveness of the material.

5. – Reviewing Copper and Bronze Age common graves, STUCHLIKOVÁ–STUCHLIK–STLOUKAL (1985) listed the possibilities of anthropophagy, war, ritual murder or simple murder as a cause of the common death of several people, but there is a similar probability, according to the description, of epidemic or of some kind of accident, not to mention their opinion according to which the slaughter of a family might have been the result of the violation of a taboo (STUCHLIKOVÁ–STUCHLIK–STLOUKAL 1985). – Reviewing the multiple burials in a wider chronological and territorial scope, NICOLAESCU-PLOȘOR and WOLSKI (1975) also stated that the dead were buried in this way either as a punishment or in result of accident. – In the case of Esztergályhorváti, the injury causing death seems to exclude the possibility of an epidemic, there is no evidence of anthropophagy, and the number of the buried individuals seems to be too high for a ritual or simple murder or even for an accident of a family. The most possible solution may be that the victims of some inner conflict between the communities or of a tribal(?) reprisal were interned here within ritual circumstances as suggested by the fire over the pit. Since no reverence was expressed at the burial, **the killed men must have been the dead of the enemy**.

## References

- ALEKSEJEV, V. P.–DEBETS, G. F. (1964): *Kraniometrija*. Moskva.
- BARNA, J.(1966): A lengyeli kultúra tömegsírja Eszterházyhorvátiban. – The common grave of the Lengyel Culture in Eszterházyhorvát (County Zala). *Zalai Múzeum* 6; 149–160.
- BREITINGER, E.(1938): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Anthrop. Anz.* 14; 249–274.
- ÉRY, K. K.–KRALOVÁNSZKY, A.–NEMESKÉRI, J. (1963): Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. – A representative reconstruction of historic populations. *Anthrop. Közl.* 7; 41–90.
- GAÁL, I. (1984): Neolitikus koponyakultusz és emberáldozat leletek Tolna megyéből. – Neolithische Schädelbestattungs- und Menschenopfer-Funde aus dem Komitat Tolna, SW-Ungarn. *A Béri Balogh Ádám Múzeum Évkönyve* 12; 3–42.
- JOHNSTON, F. E. (1961): Sequence of epiphyseal union in a Prehistoric Kentucky population from Indian Knoll. *Human Biology* 33; 66–81.
- KALICZ, N. (1985): Kőkori falu Aszódon. – Neolithisches Dorf in Aszód. *Múzeumi füzetek, Aszód* 32.
- MANOUVRIER, L. (1893): La détermination de la taille d'après des grandes os des membres. *Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris* 4; 347–402.
- MARTIN, R. (1924): *Lehrbuch der Anthropologie*. Jena, 2.ed.
- NEMESKÉRI, J.–HARSÁNYI, L.–ACSÁDI, Gy. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anz.* 24; 70–94.
- NICOLAESCU-PLOȘOR, D.–WOLSKI, W. (1975): Elemente de demografică și ritual funerar la populațiile vechi din România. – Elements of demography and funeral ritual of the old populations in Romania. *Bibliotheca anthropologica et ethnologica* 1, București.
- PEARSON, K. (1899): On the reconstruction of the stature of Prehistoric races. *Mathem. Contrib. to the Theory of Evolution* V. *Philosoph. Transact. of the Royal Soc., Ser.A.* 192; 169–244.
- STUCHLIKOVÁ, J.–STUCHLIK, S.–STLOUKAL, M. (1985): Ein Veteřov-Massenbegräbnis aus Velké Pavlovice. *Anthropologie* 23; 51–68.
- ZOFFMANN, Zs. K.(1984): A Kárpát-medence neolitikus és rézkori embertani leleteinek főbb metrikus és morfológiai jellemzői. – Main metric and taxonomic data of the anthropological finds dating from the Neolithic and Copper Ages in the Carpathian Basin. *Anthrop. Közl.* 18; 79–90.
- ZOFFMANN, Zs. K. (1998-99): Anthropological data of the Prehistoric populations living in Transdanubia during the Neolithic, Copper, Bronze and Iron Ages. *Savaria* 24; 33–49.

A szerző címe:

Dr. K. Zoffmann Zsuzsanna  
Budapest  
Rózsa u. 36. VII. A/3.  
1042 Hungary

*Table 1: The anthropological finds from the common grave at Eszterházyhorvát*

No	Sex	Age at death	CRANIUM	S	C	H	R	U	R	V	S	O	F	T	F	T	C
			M	C	L	U	A	L	I	E	A	S	E	I	I	A	A
				A	A	M	D	N	B	R	C	C	M	B	B	L	L
				P	V	E	I	A	S	T	R	O	U	I	U	U	C
				U	I	R	U			E	U	X	R	A	L	S	A
				L	C	U	S			B	M	A			A		N
				A	L	S				R		E					E
					E					A							U
										E							S
1.A	male	16-17	cranium fragm.	~	~	~	d.	d.	~	~	~	d.	d.s.	d.s.	~	~	~
1.B	male	29-35	calvaria	~	~	d.s.	s.	s.	~	~	~	~	s.	~	~	~	~
1.C	male	30-60	cranium fragm.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	d.s.	~	~	~	~
1.D	male	ad-mat	cranium fragm.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	d.s.	~	~	~	~
2	male	29-54	cranium fragm.	d.s.	~	s.	~	d.	~	cerv.	~	~	~	d.s.	d.	s.	d.s.
3	male	50-65	cranium fragm.	d.s.	~	d.s.	~	s.	(+)	thor.	(+)	d.	~	~	d.s.	s.	s.



4.A	male	17-18	cranium fragm.	fragmentary, defective skeletal bones													
4.B	male	ad-mat	cranium fragm.	~	~	~	~	~	(+)	thor.	~	~	~	d.s.	(+)	d.s.	d.s.
5.A	male	47-56	cranium fragm.	defective skeletal bones													
5.B	male	35-55	~	s.	s.	s.		s.	~	~	~	~	s.	s.	~	~	~
8.A	male	30-60	cranium fragm.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
8.B	male	ad-(mat)	~	~	~	~	~	~	~	(+)	~	~	~	d.s.	d.s.	s.	s.
8.C	male	ad-mat	~	~	~	s.	~	~	~	~	~	~	~	d.s.	~	d.s.	d.s.
9	male	48-54	neurocranium	d.s.	d.s.	d.	d.s.	d.s.	(+)	thor.	(+)	d.s.	d.s.	~	~	~	~
10.A	male	22-28	cranium fragm.	~	d.	~	~	~	~	(+)	(+)	d.s.	d.s.	d.	(+)	~	s.
10.B	male	ad-mat	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	s.	s.	s.	~	~
11	male	40-48	~	~	~	d.	(+)	d.s.	~	thor., lumb.	(+)	d.s.	d.s.	~	~	~	~
12.A	male	34-40	cranium fragm.	d.s.	d.s.	d.s.	d.s.	d.	~	~	~	d.s.	d.s.	d.s.	d.s.	~	~
12.B	male	20-28	~	~	s.	s.	d.s.	d.s.	~	cerv.	~	~	~	d.s.	d.s.	~	d.
13=16	male	44-52	~	~	~	d.	d.s.	d.s.	(+)	thor., lumb.		d.s.	d.s.	~	(+)	~	~
14	male	38-46	~	~	~	~	~	~	(+)	thor.	(+)	d.s.	d.s.	~	~	~	~
15	male	48-63	cranium fragm.	d.s.	d.s.	d.	s.	s.		cerv.	~	~	~	~	~	~	~
17	male	37-43	~	~	~	s.	s.	s.	(+)	thor., lumb.	(+)	d.d.	d.s.	~	(+)	~	~
18	male	48-54	~	d.	d.	d.	~	~	~	lumb.	(+)	d.s.	d.	~	~	~	~
19	male	38-44	~	d.s.	s.	d.	d.	d.	(+)	(+)	(+)	d.s.	d.s.	s.	s.	~	~
20.A	male	34-42	~	~	~	~	s.		(+)	~	(+)	s.	s.	~	(+)	~	~
20.B	male	35-55	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	s.	s.	~	~	~
21	male	30-60	cranium fragm.	~	~	~	s.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
22	male	□I□	mandible fragm.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
23	male	40-(70)	~	~	~	d.s.	s.	s.	~	thor.-lumb	(+)	d.s.	~	~	~	~	~
24.A	male	28-36	~	~	~	~	~	~	~	~	(+)	d.s.	d.s.	d.	~	~	~
24.B	male	ad-mat	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	s.	~	~	~	~
24.C	male	22-23	~	~	~	~	~	~	~	cerv., thor., lumb.	(+)	d.s.	d.s.	d.s.	(+)	~	~
25	male	mat	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	d.	d.	d.s.	d.s.
26.	male	ad-mat	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	d.	d.	d.	~
27	male	17-19	cranium fragm.	d.s.	~	~	~	~	(+)	thor., lumb.	(+)	d.s.	d.s.	~	~	~	~
28.	male	ad-mat	cranium fragm.	fragments of bones of probably more than one person													
29.	male	26-34	~	~	~	s.	~	~	~	~	~	(+)	d.	s.	s.	(+)	(+)

Table 2: Distribution according to sex and age

Age groups	?	♂	♀	Σ (%)
Inf.I.	0	0	0	0
Inf.II.	0	0	0	0
Juv.	0	4	0	4 (10,53 %)
Juv.-Ad.	0	3	0	3 (7,89 %)
Ad.	0	4	0	4 (10,53)
Ad.-Mat.	0	18	0	18 (47,37 %)
Mat.	0	6	0	6 (15,79)
Mat.-Sen.	0	3	0	3 (7,89 %)
Σ	0	38	0	38 (100,00 %)

Table 3: Main cranial measurements and indices

MARTIN (1924)	3	12.A	15
1	192 ?	~	~
5	105 ?	~	~
7	35	39	~
8	147	~	~
9	~	~	~
10	~	~	~
11	130 ?	~	~
12	114	113	~
13	103 ?	~	~
16	32	32	~
17	140	~	~
20	120	~	~
23	549 ?	~	~
24	332 ?	~	~
25	~	~	~
26	141 ?	~	~
27	~	~	~
28	118	112	~
29	116	~	~
30	120	~	~
31	96	94	~
40	~	~	~
43	110 ?	~	~
44	~	~	~
45	136 ?	~	~
46	~	~	~
47	118	~	~
48	~	~	~
50	~	~	~
51.d	42	~	~
51.s	~	~	~
52 d.s.	~	~	~
54	27 ?	~	~
55	~	~	~
57	~	~	~
60	~	~	~
61	~	~	~
62	~	~	~
63	~	~	~
65	129	~	~
66	218	~	~
69	~	~	39
70	62	71	68
71a	31	36	33
8/1	76,6 ?	~	~
17/1	72,9 ?	~	~
17/8	95,2	~	~
20/1	62,5 ?	~	~
20/8	81,6	~	~
9/8	~	~	~
47/45	86,8 ?	~	~
48/45	~	~	~
52/51	~	~	~
54/55	~	~	~

Table 4: Calculated stature

No.	MANOUVRIER	PEARSON	BREITINGER
1.B	1639	1499	1558
2	1684	1676	1730
3	1631	1618	1670
8.B	1700	1699	1717
9	1693	1688	1709
10	1595	1591	1623
11	1695	1599	1630
12.A	1657	1642	1640
12.B	1585	1593	1617
13=16	1635	1617	1642
14	1601	1595	1627
18	1761	1751	1763
19	1658	1648	1686
20.A	1714	1696	1703
20.B	1724	1721	1737
23	1662	1649	1669
24.A	1633	1625	1653
24.B	1675	1671	1693
29	1620	1624	1650
1 +	1694	1688	1739
1 +	1663	1651	~
12.A +	1659	1646	1677
18 +	1590	1592	1647
"g"	1767	~	~
"i"	1785	1723	~
$\Sigma$	<b>1669</b>	<b>1646</b>	<b>1672</b>

Table 5: Dentition

No (age at death)	Existing teeth	Impacted teeth	Number of caries	Tooth crowding	Tooth rotation
1.B (Ad.)	8	0	0	0	0
1.C (Ad-mat)	20	2	2	0	0
2 (Ad-mat)	17	0	2	0	0
3 (mat-sen)	22	1	0	0	0
4.A (Juv)	22	0	0	+	0
8.x (Ad-mat)	7	0	0	0	0
9 (Mat)	3	1	0	0	0
10.A (Ad)	9	0	0	0	0
12.A (Ad)	9	0	0	0	0
15 (Mat-sen)	30	0	0	+	0
21 (Ad-mat)	30	0	0	0	+
22 (Juv)	5	0	0	0	0
28 (Ad-mat)	24	0	0	0	0
"g" (Ad-sen)	6	0	0	0	0
$\Sigma$	<b>212</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## A KÁRIESZ GYAKORISÁGA A HORGOS-BUDZSÁK-I AVAR KORI NÉPESSÉGBEN

*Czékus Géza*

Magyartannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, Szerbia

**Abstract:** *The frequency of teeth caries among the population of Horgos – Budzsák.* Processing the anthropological finds on Horgos-Budzsák archaeological site we examined the teeth of the skeletons. We display the data of 48 examined person's jaws. We established that the teeth abrasion of both sexes is on third/forth level. The ratio of caries, and teeth fallen out during one's lifetime is quite high. It was more often that a tooth has fallen out than it became sick with caries. Most frequently the third molar has fallen out. In most cases this could be seen on men's premolar, and first molar, and women's third molar was.

**Keywords:** teeth, caries, fallen out teeth, tooth-index.

### Bevezetés

A fogak a történeti embertani kutatások rendkívül fontos tárgyai, mert a külső tényezőkkel szemben legtovább és legjobban ellenállnak, azok még akkor is jó állapotban vannak, amikor a test többi része már csak nyomokban figyelhető meg. Jelentősek azért is, mert különböző betegségek, az illető életmódja, szociális helyzete is nyomot hagy rajtuk. Jelentősek azért is, mert különböző variációik örökletesek, tehát a rokoni kapcsolatok megállapításában is segíthetnek.

Az ember fogazatán a legszembetűnőbb a fogak kopása, szuvasodása és az életben elveszett foghiány. A fogszuvasodást már az *Australopithecus*-nál is leírták, gyakorisága egyre nő. A Kárpát-medencében a korai kőkorszakban a lakosság 3,1%-a szenvedett ebben a betegségben, a bronzkorban már 4%-uk. TÓTH (1990) adatai alapján tudjuk, hogy a mai Magyarország területét benépesítő avaroknak átlagban 1,19 szuvas vagy életben kihullott foguk volt. A kárieszes és kihullott fogak aránya 5,10 volt (a neolitikumban ez az arány 1,83).

A maradó fogak romlása korán elkezdődik. A különböző feltételek mellett élő népeknél a káriesz előfordulása különböző. Habár egy fogfajta sem ellenálló a fogszuvasodásnak, mégis, a szuvas fogak gyakorisága különböző. Az alsó metszőkön és az alsó szemfogakon figyelhető meg legkésőbb. Az őrlőfogakon általában szimmetrikusan jelentkezik. A nőknél gyakoribb. Kiváltója elsősorban foglepedék, amely összetétele a táplálék minőségétől, eredetétől, összetételétől, elkészítésének módjától függ. A lepedékben játszódnak le azok a kémiai folyamatok, amelyek a fogszuvasodáshoz vezetnek. A történeti időkben élt ember (így az avarok is) rostokban gazdag, kemény táplálékot fogyasztottak, amely intenzív rágást feltételezett, ezzel együtt a fogfelületek folyamatosan tisztultak. A nyál ugyancsak szerepet játszik a szuvasodás kialakulásában. Örökletes tényezők is közrejátszanak. A fog alakja és helyzete is befolyásolja ezt a jelenséget.

### Anyag és módszer

Munkánkban egy késő avar kori széria fogazatát ismertetjük. A csontvázletelek a Horgos (Észak Szerbia) melletti Budzsák majorság területén kerültek elő (RIC 1982). Összesen 48 sírt tártak fel, 10 férfi,

20 nő, 16 gyerek és két ismeretlen nemű egyén csontvázmaradványai ismeretesek (CEKUS 1991, CZÉKUS 2007). Cikkünkben a felnőttek fogazatáról szólunk.

Az állcsontokat megtisztítva, rekonstrukció után vizsgáltuk. A fogakat szárt állapotban - az alveolusokon kívül (vagy belőlük kivéve), sírok szerint néztük át. A vizsgálatokat szabad szemmel és nagyító segítségével végeztük. Az adatokat adatfelvételi lapra jegyeztük fel.

Megállapítottuk a karies és az életben elvesztett fogak nem és elhalálzási kor szerinti gyakoriságát. Munkánkban ismertettük a leggyakoribb fog-indexeket is. Meghatároztuk az abrázió fokát is.

Eredményeink kiértékelésekor figyelembe kell venni a kis esetszámot.

### Vizsgálati eredmények

A horgosi szériában megfigyelhető fogak fehéres sárgák. A fogkő általános jelenség. Nem találtunk egy lapát alakú felső első metszőfogot sem. Parodontális elváltozások a szemfogak, a disztális premolárisok, az első és a harmadik moláris fog körül jelentkeztek.

A fogak erózióját három személynél tapasztaltuk: az első esetben 11 és a 38-as fog, a másodikban a 11-es, a harmadikban pedig a 31-es fog erodálódott.

Egy férfi felső állcsontjában 6 helyen (11-21, 11-12, 13-14, 21-22, 22-23, 23-24), az alsóban pedig 7 (31-41, 31-32, 32-33, 33-34, 41-42, 42-43, és a 43-44) esetben volt megfigyelhető a diasztéma.

Rotációt két nő állcsontjában találtunk (a 33-as illetve a 34-es fog).

### Fogszuvasodás

A fogszuvasodás elsősorban az idős személyek betegsége (1. táblázat). A megvizsgált 28 személyből 13-uk fogai egészségesek. Viszont háromnál több szuvas foga mindössze három személynek (10,8%) van (2. táblázat).

1.táblázat: A szuvas fogak gyakorisága nemek és korcsoportok szerint

Table 1: Percent of caries according to ages and jaw

Nem Sex	Állcsont Jaw	JUV.	AD.	MAT.	SEN.
Males	Maxilla			6,0	11,6
	Mandibula			1,7	6,2
Females	Maxilla		5,9	3,0	27,8
	Mandibula		5,0	6,1	3,4
Total %	Maxilla		5,9	4,3	16,4
	Mandibula		5,0	4,0	5,2

2.táblázat: A szuvas fogak személyenkénti gyakorisága

Table 2: Number of caries from individual

Szuvas fogak száma Number of teeth with caries	Személy Individual	
	N	%
0	13	46,2
1	8	28,6
2	4	14,3
3	1	3,6
4	1	3,6
5	1	3,6
Összesen - Total	28	100,0

A férfiak esetében főleg az első kisörlő és az első őrlőfog a szuvas. A nőknél viszont elsősorban a harmadik őrlő a karieszes (3. táblázat).

3. táblázat: A kariesz fogankénti gyakorisága

Table 3: Percent of caries

Nem Sex	Állcsont Jaw	Fogak - Tooth							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Males	Maxilla			7,1	23,0		21,4	10,0	
	Mandibula				14,3		8,3		10,0
Females	Maxilla	14,3				12,1	3,7	10,5	
	Mandibula				3,4		4,3	5,9	28,6
Total %	Maxilla	8,7		2,8	8,1	8,2	9,8	10,3	
	Mandibula				7,0		5,7	5,9	20,8

A férfiak felső, a nők alsó állcsontjában találtunk több szuvas fogat. Elsősorban a predilekciós helyeken figyelhető meg. Főleg a szuvasodás első szakasza (caries cretosa és caries superficialis) a jellemző, gyakorisága 46,4%.

Mindkét nem esetében találtunk olyan állcsontokat, amelyekből nem nőtt ki a harmadik moláris fog (bölcességfog). Ez a nőknél valamivel gyakoribb jelenség. Más ki nem nőtt fogfajta nem regisztráltunk.

Az életben kihullott fogak frekvenciája 60,7%. Személyenként átlagban 3,7 fog hiányzik. Az idősekre jellemző mindkét nem esetében (13,3 és 52,0%) – 4. táblázat. Az idős férfiak fogaiknak 58,8%-a hiányzik, míg a nőknél ez az érték mindössze 37%. A többi korcsoportban a nemi eltérés minimális (senium 17,6 és 13,7%), vagy nem is létezik (juvenilis – 2,0-2,0%, adultus 1,3-1,3%).

4. táblázat: Az életben kihullott fogak korcsoport szerinti gyakorisága

Table 4: Number of failed tooth in the life

Életben kihullott fogak száma Nr. of failed tooth in the life	Személyek száma – Number of indiv.					
	JUV.	AD.	MAT.	SEN.	N	%
1		1			1	5,9
2	1		1	2	4	23,5
3			1	1	2	11,8
4				1	1	5,9
5			2	1	3	17,6
7			1		1	5,9
8				1	1	5,9
9				1	1	5,9
16			1	2	3	17,6

Az 5. táblázatban tüntettük fel az életben kihullott fogak százalékos megoszlását. A férfiak felső bölcességfoga az esetek 60%-ában hiányzik. Viszont valamennyi frontfoguk megmaradt.

5. táblázat: Az életben kihullott fogak százaléka

Table 5: Percent of failed tooth

Nem Sex	Állcsont Jaw	Fogak - Tooth							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Males	Maxilla				7,1		6,7	28,6	60,0
	Mandibula					12,5	20,0	20,0	28,6
Females	Maxilla	12,5	10,0	8,3	7,7	5,7	15,6	24,0	46,7
	Mandibula	40,0	13,3	11,4	17,1	20,0	36,1	46,9	51,7
Total %	Maxilla	8,0	6,1	5,3	7,5	3,9	12,8	25,6	52,0
	Mandibula	16,7	9,1	8,0	14,0	14,3	28,6	39,6	46,7



A horgosi leleten megállapítottuk a fogak kopását is. A maturus férfiaknál a 3., a seniumnál a 4. fokozat jelentkezik. Az érett nők fogzatára a 3. és 4. fokozat a jellemző, míg az idősekre a 4.

Az egy személyre számított kariesz index értéke férfiaknál 75, nőknél 55%. A fogak kariesz indexe 5,8 illetve 3,9%, míg az átlagos kariesz-index 4,5% (férfiak) és 4,8% (nők). A DM értéke 26,4%.

### **Összefoglaló**

A Horgos-budzsáki avar leletek fogzatáról a következőket állapítottuk meg:

Leggyakrabban csak egy fog szuvas, ez a felső állcsontból való.

Főleg a bölcsességfog romlik.

A kariesz az életkor előrehaladásával gyakoribb.

Az életben elvesztett fogak száma nagyobb, mint a szuvas fogaké.

### **Irodalom**

CZÉKUS, G.–CSÁKÁNY, K. (1990): Prilog proučavanju karijesa u ranosrednjovekovnoj nekropoli u Titovom Vrbasu. Rad Vojvodanskih muzeja. 32; 141–146.

CEKUŠ, G. (1991): Antropološko proučavanje Avarske nekropole u Staroj Moravici. Rad Vojvodjanskih Muzeja. 33; 85–106.

CZÉKUS G. (2007): A Horgos - Budzsák avarkori lelőhely embertani feldolgozása. – Megj. alatt.

RIC, P. (1982): Budžak, Horgoš-Avarska nekropola. Arh. Pregled. 23; 117–119.

TÓTH K. (1990): Fogászat. Budapest.

A szerző címe:

Dr. Czékus Géza  
Dinári u. 3.  
24000 Szabadka  
Szerbia

## MODERN ANALITIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA AZ ANTROPOLÓGIÁBAN

*Tucsek Zsuzsanna<sup>1</sup>, Patonai Zoltán<sup>1</sup>, Bajnóczky István<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Igazságügyi Orvostani Intézet, Pécs

**Abstract:** The chemical analysis of anthropological and archaeological remains is a very complex task. It is a great challenge for researchers to reconstruct the ancient environment, society and life habits. Through the past decades research methods applied by the discipline went through major changes, so the historical, recent and forensic anthropology uses the latest biological, physical and chemical research techniques. These modern research techniques excellently complement information suggested by the morphological features, further more assists to analysis of remains in poor condition. In this paper we present the possibilities of the molecular analysis of the paleoanthropological remains by modern analytical methods. The most important anthropological parameters such as gender, age of death, pathology etc. are determinable with chemical examinations.

### Bevezetés

A biológiai antropológia közel másfél évszázada foglalkozik az emberiség fejlődéstörténetével, hajdanvolt és jelenkori népességek vizsgálatával. Az elmúlt évek során a tudományág által alkalmazott kutatási módszerek – a segédtudományok fejlődésével karöltve – nagy változáson mentek keresztül, így a történeti, recens és igazságügyi embertan is rutinszerűen alkalmazza a legújabb biológiai, kémiai és fizikai vizsgálati technikákat. Azon túl, hogy ezek a modern természettudományos vizsgálati eljárások kiválóan kiegészítik a morfológiai jellegek által szolgáltatott információkat, hozzájárulnak a klasszikus antropológia által nem vizsgálható, töredékes, rossz állapotú maradványok tudományos feldolgozásához.

Bartolomeo de Varignana már a XIII. században (1299-ben) boncolást illetve kémiai vizsgálatokat alkalmazott a különböző halálos mérgezések kimutatása céljából.

Az első olyan magas színvonalú tudományos eredmények, amelyek pontos csontkémiai elemzéseket közölnek, 1928-ban a *The Journal of Biological Chemistry* hasábjain láttak napvilágot (KRAMER–SHEAR 1928, SHEAR–KRAMER 1928). Ezen úttörő munka után hosszú ideig csak néhány közlemény foglalkozott humán maradványok kémiai összetételével. Ez talán annak a sajnálatos ténynek köszönhető, hogy ebben az időszakban az emberi maradványok nem kaptak kellő figyelmet a nemzetközi régészeti kutatás részéről. Ez a szemléletmód a radiokarbon kormeghatározási módszer és így az „újrégészet” megszületésével változott meg. Az új datálási eljárás által keltett forradalmi változások kétszer is végigsöpörtek a tudományos közéleten, hatásukra a kutatók ráeszméltek arra, hogy a múlt megismerése csak összetett minden részletre kiterjedő elemzéssel valósítható meg.

Egy-egy teljesen feltárt temető embertani maradványainak kémiai analitikai, hisztológiai és szerológiai vizsgálatát – a nemzetközi antropológiai kutatás történetében elsőként – Nemeskéri és Lengyel végezte el a népességtöredék biológiai rekonstrukciója<sup>1</sup> céljából (LENGYEL–NEMESKÉRI

<sup>1</sup> „Csontvázletelek biológiai rekonstrukciója alatt mindazon jellegzetességek megállapítását, jelenségeket, valamint normál- és kórfolyamatok, változások mennyiségi és minőségi felderítését értjük, amelyek emberi mivolttal, a születés és halál közötti időtartammal, az exogén és endogén tényezőkkel és a legáltalánosabban vett

1963; NEMESKÉRI–LENGYEL 1963). Lengyel átfogó jellegű vizsgálatait az Embertani Tár külső munka-társaként 1959-ben kezdte meg. A vizsgálatok két párhuzamos vonalon folytak: egyfelől recens bonctermi csontanyagon, másfelől öt, teljesen feltárt temető csontanyagán történt. Célkitűzéseik szerint elvégezték a maradványok kémiai módszerekkel történő nem és elhalálózásakor meghatározását, vércsoport és patológiai elemzését. A genetikai elemzések céljára szolgáló vércsoport vizsgálatokat Boyd és Candela abszorpciós eljárásának (BOYD 1933, 1950, 1954, CANDELA 1936), valamint Coons és munkatársai által közölt fluoreszcens antitest módszerének (COONS et al. 1941) Lengyel Imre által módosított verziójával (LENGYEL 1964, 1975) végezték el a szerzők.

Dávid Péter elsőként közölt derivatográfias elemzéseket a fosszilis csontszövet korának és összetételének megállapítása céljából (DÁVID 1969). Hasonló termikus vizsgálatokat – Lengyel méréseire támaszkodva – Kiszely is bemutatott a régészeti csontleletek abszolút korának meghatározása céljából (KISZELY 1973). Kósa és munkatársai igazságügyi és recens csontminták derivatográfias elemzését végezték el. Vizsgálataik szerint a termikus analízis ilyen időintervallumon belül nem szolgáltat megbízható eredményeket a földben fekvési időt illetően (KÓSA et al. 1982).

Lengyelék munkásságának köszönhetően a hazai csontkémiai kutatás megelőzte a nemzetközi eredményeket, azonban a gyors, dinamikus fejlődést megtörte Lengyel Imre tragikus halála. A meg-rázó eseményt követve hazánkban csupán néhány olyan munka jelent meg, amely csontanalitikai mérési eredményről számolna be (MÁRK 2002a, 2002b, 2003, 2005, 2007, MÁRK–BAJNÓCZKY 2004, NAGY et al. in press, PAIS–TÓTH 1991, 1996, SMRČKA et al. 2000).

Nemzetközileg a modern csontkémiai elemzések tényleges elterjedését a hetvenes évekre tehetjük, amikor több doktori disszertáció és tudományos közlemény is született a témával kapcsolatban (GILBERT 1975, LAMPERT et al. 1979, SZPUNAR 1977). Az ezt követő két évtizedben – a felgyorsult analitikai fejlődést követve – az antropológia is egyre nagyobb érzékenységgű és precizitású, kisebb mintaigényű kémiai vizsgálatok birtokába jutott, így napjainkig jelentősen duzzadt a téma szakirodalma. Jelenleg a csontkémiai kutatások jelentős része táplálkozástudományi, genetikai és kor-meghatározási problémákkal foglalkozik, míg viszonylag kevés figyelem irányul a nem és az életkor megállapítása valamint a leletek beágyazódása, fosszilizációja felé (DENYS 2002, HENDERSON 1983, LENGYEL 1964)

### **A csontszövet kémiai összetétele**

A csontszövet csakúgy, mint egyéb szöveteink szerves és szervetlen anyagokból épül fel. E komponensek aránya a szervezet különböző szerkezeti felépítésű csontjaiban a cortikális és a spongiosa állomány arányától függően változó. További szignifikáns eltérés mutatható ki az azonos anatómiai helyről származó csontok diaphysiséből és epiphysiséből származó minták között. Tapasztalataink szerint a szervetlen összetevők koncentrációja az ízesülési felszíneknél a legnagyobb, ezt a megfigyelésünket néhány, a szakirodalomban közölt adat is megerősíti (BRÄTTER et al. 1988). Ezen kívül a mennyiségi viszonyokat élettani (pl. öregedés, táplálkozási szokások) és kórtani (pl. anyagcsere- és hiánybetegségek, hormonzavarok) folyamatok is befolyásolják.

A csontszövet alapállománya egy szerves anyagokból (főként kollagénből) felépülő mátrixból és az abba beépült ásványi anyagokból áll, amelyet többnyire kalcium-, karbonát- és foszfátnak alkotnak karbonátos hidroxi-apatit ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6-x}(\text{CO}_3)_x(\text{OH})_{2+x}$ ) formájában.

Normális körülmények között a csontszövet fel- és leépülése egyensúlyban van, átmenetileg azonban ez az egyensúly el is tolódhat. A csontfelszín differenciálatlan sejtjei (oszteonok) oszteoklasztokká aktiválódhatnak, ami csontlebontással jár. Ha ez utóbbiak aktiválása gátlódik (pl. ösztrogének hatására), akkor csontfelépítést szolgáló oszteoblasztok alakulnak ki.

### **Az antropológiai leletek életútja a beágyazódástól napjainkig**

Az emberi maradványok állapotát számos pre- és posztmortális körülmény határozza meg. A halál előtt főleg az életmód által befolyásolt tényezők gyakorolnak hatást a szövetek összetételére, míg

---

életfeltételekkel (etnikai, történeti, gazdasági, társadalmi) állanak kapcsolatban.” (NEMESKÉRI–LENGYEL 1963)

utána kezdődik az antropológiai leletek dekompozíciója<sup>2</sup>, korróziója. A holttestben a lebomlási folyamatok rendkívül hamar, már az első négy perc folyamán megindulnak, majd folytatódnak a beágyazódáson át a laboratóriumi vizsgálatig.

A hatvanas években Lengyel és Nemeskéri ötfázisú dekompozíciós felosztást javasolt. Besorolásukat a csontok szövettani és kémiai paramétereinek meghatározására építették, és a módszer alkalmazásnak ígérkezett a leletek kormeghatározására is (LENGYEL–NEMESKÉRI 1964). Azonban a radiokarbon technika rohamos fejlődésével ez a dekompozíciós szemlélet – előnyei ellenére – elvesztette gyakorlati jelentőségét. A lebomlási folyamatok illetve a leletekre ható környezeti és emberi tényezők összetettsége révén a komplexebb látásmód került előtérbe. Ennek megfelelően a dekompozíció folyamata a következő három fő fázisra különíthető el:

1. a halál beálltától az eltemetésig vagy eltemetődésig;
2. a talajban lejátszódó folyamatok, a beágyazó közeg és a beágyazódó anyag között fellépő biológiai, kémiai és fizikai kölcsönhatások időszaka;
3. a sír feltárásától a csontszövet vizsgálatáig tartó időintervallum.

Tehát a felosztás a korábbihoz képest egyszerűsödött ugyan, ez azonban nem jelent tényleges visszalépést, mivel így a folyamatok jobban követhetően, egységes rendszerükben tanulmányozhatóak.

Az elsőként említett posztmortális periódus feltehetően igen rövid időszakot ölel fel akkor, ha a halott eltemetése tudatos folyamat része, illetve ha a beágyazódás a halál után gyorsan megtörtént (pl. környezeti katasztrófa következtében). Ettől eltérő esetben a lágyrészek teljes elrothadása után a felszínen maradt csontok huzamosabb ideig ki vannak téve az élő és élettelen környezeti hatásoknak. Ezek a tényezők igen agresszívan hatnak a friss, magas szervesanyag-tartalmú csontokra, így hatásuk a későbbi kémiai összetételt is erősen befolyásolja. Az őslénytani, zoológiai anyagok többségében, illetve néhány igazságügyi és régészeti leletnél számolnunk kell ezzel a körülménnyel. Láthatjuk, hogy a leletek vizsgálatokhoz tapasztalható anomáliákból következtethetünk a transzformáció milyenségére, valamint a környezeti tényezőkre. Így a feltáráskor megfigyelt jelenségeket az elemzések eredményeivel kiegészítve megismerhetővé válik a beágyazódás folyamata, illetve az egykori környezetet alakító tényezők sora. Ebben az első fázisban kell számolnunk a legnagyobb mértékű biológiai behatással is, így ebben a szakaszban jelentős dekompozíciós behatást jelentenek az ízeltlábúak, gombák és baktériumok.

A második fázis általában a leghosszabb és számunkra legfontosabb posztmortális időszak. A csontszövet fizikai, kémiai és biológiai kölcsönhatások következtében bizonyos alkotóit leadja, más anyagai pedig lebomlanak vagy átalakulnak, és helyükre csontidegen komponensek (pl. U, Th, Si) épülnek be. Ezek az anyag transzportok az idő függvényében lassú tendenciát mutatva tartanak mindaddig, míg a csont és az azt körülvevő talaj között fizikai-kémiai egyensúly nem áll be. Természetesen az egyensúlyi állapot nem egyszerre következik be a különböző komponenseket illetően. Ennek megfelelően a csont- és talajminta mennyiségi és minőségi kémiai analízisének eredményeként egy olyan karakterisztikus elemösszetételt ismerhetünk meg, amely jellemző az adott antropológiai minta eltemettségének időtartamára. E második szakasz első néhány hónapját meghatározó környezeti tényezők nagy befolyással vannak a természetes mumifikáció szempontjából. Abban az esetben, ha a temet Rothadásához szükséges előfeltételek valamelyike hiányzik, akkor a holttest lebomlása lassan vagy egyáltalán nem megy végbe. E kedvező feltételek mellett a természetes mumifikáció általában gyorsan, két-három hónap alatt bekövetkezik. A maradványok konzerválódása számos tényező hatására történhet meg, ilyenek lehetnek az alacsony, illetve magas hőmérséklet, a nedves vagy száraz környezet. Mérsékelt éghajlatunk nem kedvez a magas szervesanyag-tartalmú leletek konzerválódásának.

A feltárás után a leletek átlépnek az életútjukat lezáró utolsó periódusba. A napvilágra kerülő csontok az új környezet hatására ismét elszesznek bizonyos biológiai, kémiai és fizikai változásokat. A fizikailag kötött víz mennyisége a légköri páratartalomnak megfelelően változik. A feltárást követő időszakban bekövetkező változásokat azonban könnyen kontrollálhatjuk, ha a mintavételt és a minták tárolásának körülményeit standardizáljuk. A csontmintákat száraz, jól szellőző és

---

<sup>2</sup> Dekompozíción mindazon biológiai, kémiai és fizikai folyamatokat értjük, amelyek hozzájárulnak a holttest lágyrészeinek és csontszövetének lebomlásához, átalakulásához illetve mumifikálódásához.

állandó hőmérsékletű szobában, lehetőleg jól zárható műanyag zacskóban tároljuk. Ha a maradványok szervesanyag-tartalma magasabb, akkor célszerű a mintákat -25°C hőmérsékleten tárolni.

### **Képződési folyamatok**

A leletek összetételét és minőségét nagyban meghatározzák a transzformációs folyamatok is, amelyek a dekompozícióval párhuzamosan fejtik ki hatásukat. Ezért az utóbbi években a kutatókat egyre inkább érdekelni kezdte az, hogy a képződés folyamatainak egész sora hogyan gyakorolt hatást a leletek beágyazódásának módjára. Michael Schiffer amerikai régész világított rá arra, hogy igen hasznos megkülönböztetni a kulturális képződési folyamatokat (K-transzformáció) a természetes képződési folyamatoktól (T-transzformáció). Amíg a K-transzformációkban közrejátszik az ember szándékos vagy véletlenszerű tevékenysége, addig a T-transzformációs folyamatoknál ez a jelenség elhanyagolható, és így a természeti események szabják meg a beágyazódás körülményeit (SCHIFFER 1976). A meghatározó képződési folyamat típusának megítélése gyakran nem könnyű, azonban pontos megfigyelésekkel, természettudományos technikák alkalmazásával felderíthető.

A minták fennmaradását számos tényező befolyásolja: először az, hogy a múlt és a jelenkor embe-  
re mit tett vele (K-transzformáció); másodsorban az olyan természetes tényezők hatása, mint például a talaj és az éghajlat (T-transzformáció); végül, de nem utolsósorban az a képességünk, mellyel a leg-tökéletesebb módon feltárhatjuk és elemezhetjük az egykori jelenségeket, megkeresve azok magyarázatát. Ez utóbbi hatás negatív vonzata elhanyagolható akkor, ha a feltárást pontos, modern rétegtani módszerekkel folytatjuk, illetve ha az ásatási dokumentációt a lehető legnagyobb pontossággal készítjük el.

A K-transzformáció hatása az egyes lelőhelyeken, leleteken pontosan nyomon követhető, így ennek megismerése is lehetővé válik. Eppen ezen leletcsoportok elemzése volt a hagyományos régészet elsődleges célja, így az emberi tevékenységek által meghatározott változások felismerése, kiszűrése és elemzése is viszonylag pontosan megvalósítható.

A természetes képződési folyamatok okozta változások meghatározása azonban csak komplex vizsgálatokkal lehetséges. A leletek elemzésekor figyelembe kell venni a viszonylag állandó és pontosan ismert környezeti paramétereket, melyek segítségével meghatározhatóak lesznek az ismeretlen értékek is. A környezetet meghatározó természeti tényezők alapvető fontosságúak a leletek megmaradása szempontjából, így a minták állagából, minőségéből illetve kémiai összetételéből gyakran következtetéseket vonhatunk le az egykori környezetet befolyásoló jelenségekre.

### **A kémiai analitika, mint antropológiai módszer**

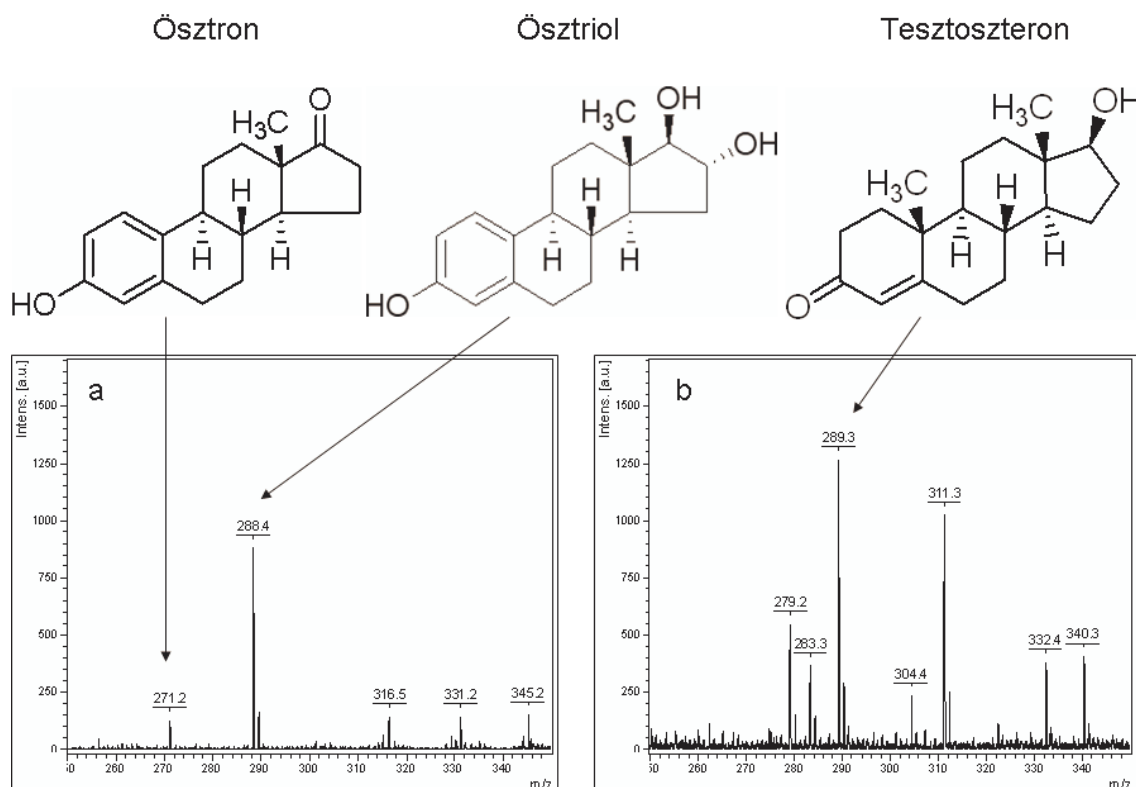
#### **A nem meghatározása emberi maradványok kémiai vizsgálatával**

A klasszikus embertan az elhunytak nemének meghatározására a maradványok morfológiai és metrikus vizsgálatát alkalmazza. Ezek a jól kidolgozott technikák azonban nem használhatóak töredékes, rossz állapotú leletek esetében, így az igazságügyi és történeti antropológusok számára mindmáig óriási gondot okoz a leletek nemi hovatartozásának pontos megállapítása. A nemi dimorfizmus azonban nem csupán a morfológiai jellemzőkön mutatkozik meg, hanem megnyilvánul a csontok kémiai összetételében is. Tapasztalataink szerint ez a „kémiai dimorfizmus” több ezer év távlatában is nyomon követhető, így lehetőséget kaphatunk csonttöredékek antropológiai vizsgálatára.

A kémiai dimorfizmus legszembeötlőbb, ám annál kevésbé kutatott témája a csontszövet nemi hormon összetételének, a női (ösztrógenek: ösztroon, ösztriol, ösztradiol, progeszteron) és férfi (androgének: tesztoszteron, androszteron) hormonok arányának vizsgálata. A női nemi hormonok közül az ösztrogének a petefészek Graaf-tüszőiben, illetve csekély mennyiségben a mellékvesekéregben és a herékben is, a progesztagének a corpus luteumban szintetizálódnak. Az ösztrogének alapvető biológiai szerepe a másodlagos női nemi jellegek kialakítása, míg a progeszteron a terhesség fenntartásában jelentős. Az androgének a férfi nemi hormonok, a herékben és a mellékvesekéregben progeszteronból szintetizálódnak. A másodlagos férfi nemi jellegek kialakításáért felelősek, leghatékonyabb képviselőjük a tesztoszteron.



A szakirodalom csupán néhány olyan tanulmányt közöl, amely hormon vizsgálatokat mutat be (LIN et al. 1978, ZIERT et al. 2000). Ezek a munkák azonban nem foglalkoznak az elemzések történeti embertani jelentőségével a nem meghatározásának területén. Az első hormonokra épülő, megbízható nem-meghatározási módszert Márk és munkatársai közlik (1. ábra), melynek során tömegspektrometriával detektálnak férfi és női nemi hormonokat (Márk et al. in press).

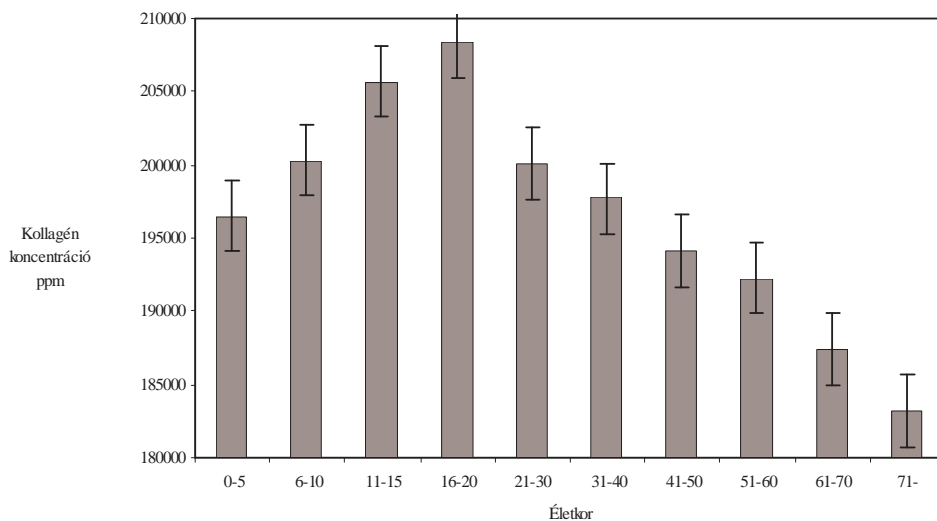


1. ábra: Egy női (a) és egy férfi (b) antropológiai maradvány (neolit; 4850–4550 BC; 2 $\sigma$ ) hormonális profilja

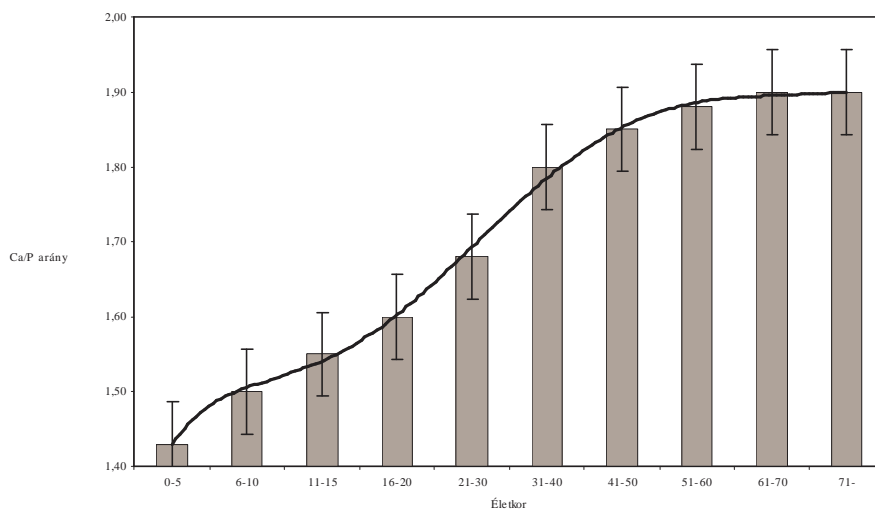
### Életkor-meghatározás

Csontjaink olyan dinamikus rendszerek, amelyek az életkor előrehaladtával és egyéb patológiás folyamatok által folyamatosan változnak. Ezek a fizikai, kémiai átalakulások megfelelő korjelzőként működhetnek. Ilyen „életkorindikátor” lehet az egyes nyomelemek (Hg, Cu, As) feldúsulásának mértéke, illetve a kollagén és az apatit kristályszerkezet változása. A korábbi kutatás számára a kollagén, kalcium, foszfor és egyéb összetevők mennyiségének meghatározása volt a cél (2. és 3. ábrák). Napjainkban izgalmasabb téma lehet a kristályszerkezet tényleges felépítése és annak az életkor szerinti változása (BETTS et al. 1981, DALCONI et al. 2003, MOLIN et al. 1998, REICHE et al. 2002). Ilyen megfontolásból, a témával kapcsolatban szisztematikus porfázisú röntgen diffrakciós vizsgálatokat végeztünk. A csontörlemények 10–100 mg-jából olyan diffrakciós spektrumokat fedeztünk fel, amely az apatit-kristályszerkezet és a karbonátos struktúra arányáról, annak pontos kristálytani felépítéséről adnak információt. Ezek az információk kiváló jelzői lehetnek az életkor változásának, így a módszer jól alkalmazható csonttöredékekből történő életkor vizsgálatra.





2. ábra: A csontok kollagén koncentrációjának változása az életkor függvényében



3. ábra: A Ca/P koncentráció arányának változása az életkor függvényében

### Egykori népcsoportok táplálkozástudományi vizsgálata

A történeti népeségek életmódjának, táplálkozási szokásainak vizsgálata igen kutatott téma napjainkban. Kémiai szempontból két alapvető megközelítés terjedt el.

Az egyik a csontszövetben kis mennyiségben található összetevőinek (nyomelemeinek) meghatározása. Ilyenkor főként a Ba, Sr, Zn koncentrációit határozzuk meg kiegészítve a kalcium és foszfor mennyiségének megállapításával. Mivel ezen elemek koncentrációi növényi és állati eredetű táplálékokban eltérő, így ezen elemek mennyiségéből és arányából megállapíthatóak az egykor élt egyed táplálkozási szokásai (SMRČKA 2005).

A második módszer a stabil C, N, O és Sr izotópok mennyiségének arányait állapítja meg. Ennek alapján messzemenő következtetések vonhatók le a populációt alkotók életmódját, származását, az egykori klímát illetően.

## Patológiai vizsgálatok

Modern kémiai módszerek segítségével lehetőség nyílik olyan patológias biomarkerek kimutatására, amelyek egykori populációkat érintő megbetegedésekre jellemzőek (MÁRK 2007). A proteomika – amely napjainkban intenzíven művelt új tudományág – rendkívül alkalmas ősi betegségek, illetve azok kórokozóira jellemző patológias fehérjék vizsgálatára. A régészeti csontanyagból származó fehérjék, a kivonás és gélelektroforézissel történő elválasztás után, PSD MALDI TOF/TOF tömegspektrometriával meghatározhatók, valamint a kapott peptidok protein adatbázisban történő kereséssel azonosíthatók. Segítségével számos olyan kóros elváltozás is meghatározható, amely csontokon megfigyelhető tüneteket nem okoz. Ezen kívül a kapott eredmények lehetnek fajspecifikusak és lehetőséget nyújtanak a betegségek kialakulásának, evolúciós kapcsolatainak vizsgálatára is. Jelenlétése még, hogy a napjainkban alkalmazott molekuláris antropológiai eljárásoknál (DNS vizsgálat) jóval olcsóbb illetve, hogy olyan esetekben is pontos eredményeket szolgáltat, amikor a genetikai elemzések nem képesek erre. Továbbá alkalmas erősen kontaminált, töredékes csontanyag gyors reprodukálható vizsgálatára. Az emberi maradványokból származó fehérjék szekvenciájának és kémiai módosításainak meghatározása nagyban hozzájárulna a paleopatológia további fejlődéséhez.

## Temetkezési szokások vizsgálata

Kémiai vizsgálatokkal felderíthetővé és bizonyíthatóvá válik néhány – az egykori népességre jellemző – temetkezési szokás is. Ilyenkor a csontok kémiai összetételének ismeretében olyan paramétereket keresünk, amelyek szignifikánsan eltérnek a szokásos értékektől. Ebben az esetben a meghatározások összetettsége határozza meg azt, hogy milyen analitikai eszközöket alkalmazunk kérdéseink megválaszolásához. A szervetlen összetevők vizsgálata történhet atomabszorpciós (AAS, ICP), röntgenfluoreszcenciás (XRF), proton indukált röntgenemissziós spektroszkópiával (PIXE), míg a szerves anyagokat kromatográfiás (HPLC, GC) és tömegspektrometriás (ESI/API-MS<sup>n</sup>, MALDI-TOF/TOF) eljárásokkal határozhatjuk meg. Ilyen komplex kémiai vizsgálatokkal bizonyították a szarmaták bőrökbe temetkezésének meglétét a madaras-halmoki temetőben (MÁRK 2002b, 2003, 2005).

## Összegzés

A klasszikus antropológia vizsgálati technikáit kiegészítve a modern analitikai kémia eszközeivel olyan komplex embertani elemzések válnak lehetővé, amelyek az egykori populáció életmódjának, felépítésének pontosabb megismerését teszik lehetővé. Így kémiai módszerekkel megállapítható az egyed neme és életkora továbbá megismerhetők a történeti népességek táplálkozási szokásai, genetikai felépítése, temetkezési kultúrája. A felvázolt természettudományos módszerekkel lehetséges a rendkívül töredékes maradványok, akár 1–2 g csontminta antropológiai vizsgálata is, így az embertani és régészeti kutatás előtt új perspektívák nyílnak meg a temetőelemzések területén.

## Irodalom

- BETTS, F.–BLUMENTHAL, N. C.–POSNER, A. S. (1981): Bone mineralization. *Journal of Crystal Growth* 53; 63–73.
- BRÄTTER, P.–GAWLIK, D.–RÖSICK, U. (1988): A view into the past: Trace element analysis of human bone from former times. *Homo* 39; 99–113.
- BOYD, W. C. (1933): Blood Grouping by Means of Preserved Muscle. *Science* 78; 595.
- BOYD, W. C. (1950): *Genetics and Races of Man*. Little Brown and Co. Boston.
- BOYD, W. C. (1954): Newer Concepts of Human Races Suggested by Blood Group Studies. *Yearbook of Physical Anthropology*. 105–110.
- CANDELA, P. B. (1936): Blood Group Reactions in Ancient Human Skeletons. *American Journal of Physical Anthropology* 21; 429–432.
- COONS, A. H.–CREECH, H. J.–JONES, R. N. (1941): Immunological Properties of Antibody Containing Fluorescent Group. *Proceedings of Society for Experimental Biology and Medicine* 47; 200–202.
- DALCONI, M. C.–MENEHINI, C.–NUZZO, S.–WENK, R.–MOBILIO S. (2003): Structure of bioapatite in human foetal bones: An X-ray diffraction study. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 200; 406–410.
- DÁVID, P. K. (1969): Thermoanalytical Study of Human Bone Remains. *MFME* 2; 211–215.
- DENYS (2002): Taphonomy and experimentation. *Archaeometry* 44 (3); 469–484.
- GILBERT, R. I. (1975): *Trace Element Analysis of Three Skeletal Amerindian Populations at Dickson Mounds*. PhD Dissertation, University of Massachusetts, Kézirat.

- HENDERSON, P.–MARLOW, C. A.–MOLLESON, T. I.–WILLIAMS, C. T. (1983): Patterns of chemical change during bone fossilization. *Nature* 306; 358–360.
- KISZELY, I. (1973): Derivatographic Examination of Subfossil and Fossil Bones. *Current Anthropology* 14 (3); 280–286.
- KÓSA, F.–RENGEL, B.–FÖLDES, V.–KÓNYA, K. (1982): Thermogravimetrische (Derivatographische) Untersuchung menschlicher Knochen zwecks Ermittlung der Dauer des Begrabenseins. *XII. Kongress der Internationalen Akademie für gerichtliche und soziale Medizin, Wien*.
- KRAMER, B.–SHEAR, J. (1928): Composition of Bone. II. Pathological Calcification. *The Journal of Biological Chemistry* 79; 121–123.
- LAMPERT, J. B.–SZPUNAR, C. B.–BUIKSTRA, J. E. (1979): Chemical Analysis of Excavated Human Bone from Middle and Late Woodland Sites. *Archaeometry* 21; 403–416.
- LENGYEL, I.–NEMESKÉRI, J. (1963): Application of Biochemical Methods to Biological Reconstruction. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 54; 1–56.
- LENGYEL, I.–NEMESKÉRI, J. (1964): A csontvázleletek dekompozíciójáról. *Anthropológiai Közlemények* 8. (3–4); 69–82.
- LENGYEL, I. (1975): *Palaeoserology. Blood Typing with the Fluorescent Antibody Method*. Budapest, Akadémiai kiadó.
- LIN, D. S.–CONNOR, W. E.–NAPTON, L. K.–HEIZER, R. F. (1978): The steroids of 2000-year-old human coprolites. *Journal of Lipid Research* 19; 215–221.
- MÁRK, L. (2002a): The Chemical Bloodgroup Analyses of Palaeoanthropological Remains. *Collegium Anthropologicum* 26; 129.
- MÁRK, L. (2002b) Chemical analyses of osteological remains from a Sarmatian period cemetery at Madaras-Halmok, Hungary. *Research Papers in Anthropology and Linguistics* 5; 213–229.
- MÁRK, L. (2003): A szarmata népesség temetkezési rítusairól, vegyészszemmel. *Studia Archaeologica* 9; 151–163.
- MÁRK, L. (2005): Osteochemical Analyses of Sarmatian Skeletal Remains from Hungary. *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3; 489–491.
- MÁRK, L. (2007): Csontmaradványok mycobacteriális fertőzésének meghatározása tömegspektrometriával. *Folia Anthropologica* 5; 45–50.
- MÁRK, L.–BAJNÓCZKY, I. (2004): Geschlechtbestimmung durch Bioanalytische Methode. *Rechtsmedizin* 14 (4); 359.
- MÁRK, L.–MARCSIK, A. (In press) Mass Spectrometric Analysis of 7000-year-old Steroid Hormones. *American Journal of Physical Anthropology*.
- MOLIN, G.–DRUSINI, A. G.–PASQUAL, D.–MARTIGNAGO, F.–SCARAZZATI, G. (1998): Microchemical and crystallographic analysis of human bones from Nasca, Peru. A possible method of direct dating of archaeological skeletal material. *International Journal of Osteoarchaeology* 8; 838–844.
- NAGY, G.–LÓRÁND, T.–PATONAI, Z.–MONTSKÓ, G.–BAJNÓCZKY, I.–MARCSIK, A.–MÁRK, L. (In press): Analysis of pathological and non-pathological human skeletal remains by FT-IR spectroscopy. *Forensic Science International*.
- NEMESKÉRI, J.–LENGYEL, I. (1963): Újabb biológiai módszerek a történeti népségek rekonstrukciójában. *MTA Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei* 6. (3–4); 334–357.
- PAIS I. – TÓTH T. (1991): Human Paleonutrition in the Carpathian Basin from the Neolithic to Mediaeval Times Based on Osteochemical Analysis. *Annales Historico-Naturales Mesei Nationalis Hungarici* 83; 285–299
- PAIS, I.–TÓTH, T. (1996): Human Paleonutrition in the Carpathian Basin from the Neolithic to Mediaeval Times Based on Osteochemical Analysis. *Universitas Horticulturae Industriaeque Alimentariae* 60; 16–20.
- REICHE, I.–VIGNAUD, C.–MENU, M. (2002): The crystallinity of ancient bone and dentine: New insights by transmission electron microscopy. *Archaeometry* 44; 447–459.
- SCHIFFER, M. B. (1976): Behavioral Archaeology. *Academic Press, New York–London*.
- SHEAR, M. J.–KRAMER, B. (1928): Composition of Bone. I. Analytical Micro Methods. *The Journal of Biological Chemistry* 79; 105–120.
- SMRČKA, V.–JAMBOR, J.–GLADYKOWSKA-RZECZYCKA, J.–MARCSIK, A. (2000): Diet Reconstruction in the Roman Era. *Acta Universitatis Carolinae Medica* 41. (1–4); 75–82.
- SMRČKA, V. (2005): *Trace elements in bone tissue*. The Karolinum Press, Prague.
- SZPUNAR, C. B. (1977): *Atomic Absorption of Archaeological Remains: Human Ribs from Woodlands Mortuary Sites*. PhD Dissertation, Northwestern University, Kézirat.
- THUNBERG, T. (1947): The Citric Acid Content of Older, Especially Medieval and Prehistoric Bone Material. *Acta Physiologica Scandinavica* 15; 38–46.
- ZIERDT, H.–HUMMEL, S.–WISCHMANN, H.–HERRMANN, B. (2000): Hormone in archäologischen Skelettfunden – ein empirischer Zugang zur Fertilität historischer Bevölkerungen. *Homo* 51; 153.

A szerző címe:

Tucsek Zsuzsanna  
 Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar  
 Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet  
 Pécs, Szigeti út 12.  
 7624  
 HUNGARY

**A SZEKULÁRIS TREND IRÁNYA  
A KÖRMENDI NÖVEKEDÉSVIZSGÁLAT EREDMÉNYEI  
ALAPJÁN**  
(PROFESSZOR DR. EIBEN OTTÓ HAGYATÉKÁBÓL)

*Tóth Gábor*

Berzsenyi Dániel Főiskola, Biológia Intézet, Szombathely

*Abstract: Sense of secular trend based on the Körmend Growth Study results (From the legacy of Professor Dr. Ottó G. Eiben)* Professor Dr. Ottó Eiben had proceeded the Körmend Growth Study during five decades. Cooperating with Professor C. G. Mascie-Taylor, in 2002 he analysed the data revealed in the Churchill College by means of computed statistical methods.

All body measures summed up within the confines of the Körmend Growth Study between 1958–1998 were analysed from the point of view of the secular trend. The results of this analysis planned to make public under a common authorship remained unpublished because of Professor Eiben's decease. He, however, has published data concerning body height and body mass, in a summarizing volume (EIBEN 2003).

A total 10.708 individuals, 5712 of them males, aged between 2 and 18 years have been studied over the 5 surveys. The largest sample was scooped in 1988 (2863), while the smallest one in 1958 (1674).

Mean differences in anthropometric variables between surveys were approached in two ways. Initially variance analyses were run for each anthropometric variable in both sexes and all age groups. In the present paper tables from the legacy of late professor Eiben, having already been presented by him in some of his lectures, are displayed and discussed. These charts present the positive or negative secular changes of the body measures beyond that of the already published ones.

Key words: Körmend Growth Study, Secular trend, O. G. Eiben

**Bevezetés**

A gyermekek növekedését és érését genetikai és környezeti faktorok befolyásolják (EIBEN 1994). Magyarországon a 20. században ennek a változásnak a növekedési értékekben, a növekedés sebességében és az érésben megmutatkozó tendenciái jól dokumentáltak (EIBEN 1988, 1998ab, 2003, FARKAS 1990, BODZSÁR 1991, 1998, 2001, 2003, NÉMETH 1999, SZÖLLŐSI 2000, GYENIS et al. 2001, JOUBERT–GYENIS 2001, SUSKOVICS–EIBEN 2002, TÓTH–EIBEN 2004, EIBEN–TÓTH 2005, SUSKOVICS 2006, EIBEN et al. 2007, TÓTH megj. alatt). A növekedésben és fejlődésben megmutatkozó törvényszerűségeket szekuláris trend néven lehet összefoglalni (EIBEN 1988).

Magyarországon, Körmenden (Vas megye), 1958-ban Eiben Ottó humánbiológus professzor indította el a Körmendi Növekedésvizsgálatot (Körmend Growth Study), amit ezt követően 10 évente, így 1968-ban, 1978-ban, 1988-ban és 1998-ban megismételt. Vizsgálatába a város szinte valamennyi, 3-18 éves egészséges gyermekét bevonta. A reprezentáció értéke 95% feletti. A növekedésvizsgálat szomatometriai programja állandóan bővült, 1998-ban már 23 testméretet, valamint az érésre vonatkozó adatgyűjtést jelentette (EIBEN–TÓTH 2000a, EIBEN 2003, TÓTH 2005). Az 1998-as vizsgálatokat a szerző Eiben professzorral együtt végezte Körmenden (várhatóan 2008-ban ő végzi majd a következő vizsgálatokat). A nagy elemszám és a bőséges antropometriai program miatt a Körmendi

Növekedésvizsgálat lehetőséget ad az egyes generációk több szempontú összehasonlítására is (EIBEN 2002, EIBEN–TÓTH 2000ab).

### Ismertetés

2002 májusában Dr. Eiben Ottó, Cambridge-ben, a Churchill College fellow-jaként kutatott. Ez a szakmai elismerésnek is megfelelő lehetőség az Eötvös Loránd Tudományegyetemen hivatalosan megszűnt foglalkoztatását követően, hetvenedik életének betöltése után nyílt meg számára. Cambridge-ben, Mascie-Taylor professzorral együttműködve, végezte el az Országos Növekedésvizsgálat (EIBEN et al. 1991) eredményeinek további számítógépes analízisét (EIBEN–MASCIE-TAYLOR 2004), majd a Köröendi Növekedésvizsgálat adatbázisának további elemzését.

A Köröendi Növekedésvizsgálat 1958–98 közötti időszakában meghatározott valamennyi testméretet elemezték a szekuláris trend nézőpontjából. Ebből az analízisből a közös dolgozatuk Eiben professzor halála miatt nem készülhetett el, de a testmagasságra és a testtömegre kapott eredményeit összefoglaló kötetében még bemutatta (EIBEN 2003).

Az öt vizsgálat során megvizsgált valamennyi 2-18 éves gyermek és fiatal adatait, összesen 10.708 személy vizsgálati eredményeit elemezték. A legnagyobb elemszámú minta az 1988-as volt (2863 gyermek), a legkisebb pedig az 1958-as (1674 gyermek). Multivariációs regressziós analízist (sequential multiple regression analysis) végeztek. Ennek során a K98 értékeit, mint viszonyítási alapot, 0-nak vették. Ez a technika a korábbi négy vizsgálat értékeit negatív előjellel adta meg, így lehetett bizonyítani az évtizedek folyamán bekövetkezett pozitív szekuláris változásokat.

Eiben professzor hagyatékában fennmaradtak azok az előadásokon már bemutatott, nemzetközi fórumokon megvitatott táblázatok, amelyek a többi testméretre vonatkozóan tartalmazzák az egyes testméretek pozitív vagy negatív irányú szekuláris változásaira vonatkozó eredményeket (*1. és 2. táblázat*). A táblázat fejrésében a  $p$  a valószínűséget, az  $R^2$  az arányosított korrelációs összefüggést adja meg.

Az eredmények súlyára való tekintettel fontosnak érzem, hogy ezek az adatsorok ne kallódjanak el (még a 2008-as vizsgálatok "előestéjén" sem). Azokat kommentár nélkül, adatközlő jelleggel, az alábbiakban közlöm. Az adatok értékelését az Olvasóra bízom.

### Irodalom

- BODZSÁR, É. B. (1991): The Bakony Growth Study. Humanbiol. Bud. 22.
- BODZSÁR, É. B. (1998): Secular growth changes in Hungary. In: Bodzsár, É. B.–Susanne, C. (Eds.): Secular growth changes in Europe. Eötvös Univ. Press, Bp. 175–205.
- BODZSÁR, É. B. (2001): A pubertás auxológiai jellemzői. Humanbiol. Bud. Suppl. 28.
- BODZSÁR, É. (2003): Életkorok biológiája. A pubertáskor. ELTE Eötvös Kiadó, Bp.
- EIBEN, O. (1988): Szekuláris növekedésváltozások Magyarországon. Humanbiol. Bud., Suppl. 6.
- EIBEN, O. G. (1994): Genetic aspects and/or effects of the environmental factors in human growth. In: Singh, J. R. (Ed) *Human genetics*. Ess Ess Publ., New Delhi. 253–258.
- EIBEN, O. G. (1998a): Growth and maturation problems of children and social inequality during economic liberalization in Central and Eastern Europe. In: Strickland, S. S.–Shetty, P. (Eds.), *Human biology and social inequality*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 76–95.
- EIBEN, O. G. (1998b): Growth and physical fitness of children and youth at the end of the 20<sup>th</sup> century. Int. Journ. of Anthropol. 13: 129–136.
- EIBEN, O. G. (2002): The "Köröendi Growth Study". Tendencies in generations. Humanbiol. Bud. 27: 39–46.
- EIBEN, O. (2003): Köröendi ifjúságának biológiai fejlettsége a 20. század második felében. Köröendi Füz., Köröendi.
- EIBEN, O.G.–BARABÁS, A.–PANTÓ, E. (1991): The Hungarian National Growth Study. Humanbiol. Bud. 21.
- EIBEN, O. G.–MASCIE-TAYLOR, C. G. (2004): Children's growth and socio-economic status in Hungary. *Economics & Hum. Biol.* 2: 295–320.



- EIBEN, O.G.–TÓTH, G. (2000a): Half-a-century of the “Körmend Growth Study”. *Coll. Antropol.* 24: 431–441.
- EIBEN, O. G.–TÓTH, G. (2000b): Secular changes of sexual differences in height during puberty. In: Bodzsár, É. B.–Susanne, C.–Prokopec, M. (Eds.), *Puberty: variability of changes and complexity of factors*. Eötvös Univ. Press, Budapest. 177–181.
- EIBEN, O. G.–TÓTH, G. A. (2005): A Hungarian case of secular growth changes: the Körmend Growth Study. *Ind. Journ. of Phys. Anthropol. and Hum. Genet.* 24: 99–108.
- EIBEN, O. G.–TÓTH, G. A.–VAN WIERINGEN, J. C. (2007): Weight/Height<sup>2</sup> Indices in Hungarian Youth During the Twentieth Century. In: Singh, S. P.–Gaur, R. (Eds): *Human Body Composition. Human Ecology Special Issue No. 15*. Kamla-Raj Enterpris, Delhi. 9–16.
- FARKAS, GY. (1990): Serdülés és környezet. JATE Kiadó, Szeged.
- GYENIS, GY.–SZERÉNYINÉ PÁSZTOR, ZS.–HORVÁTHNÉ HIDEG, A. (2001): "Érd '99" Növekedés-vizsgálat. *Anthrop. Közl.* 42: 105–109.
- JOUBERT, K.–GYENIS, GY. (2001): A 18 éves sorköteles ifjak egészségi állapota, testfejlettsége I. KSH, NKI Kut. Jel. 70. Bp.
- NÉMETH, Á. (1999): Budapesti gyermekek és serdülők testi fejlettsége a XX. század végén és a szekuláris trend alakulása Budapesten. *Anthrop. Közl.* 40: 127–133.
- SUSKOVICS, CS. (2006): Szekuláris változások Kaposváron a XX. század folyamán. *Magyar Sporttud. Szemle.* 7. évf. 26. sz. (2): 15–22.
- SUSKOVICS, CS.–EIBEN, O. G. (2002): Secular changes in growth and maturation in Kaposvár (South-West of Hungary) over the last century. *Humanbiol. Bud.* 27: 185–196.
- SZÖLLŐSI, E. (2000): 30 éves munka a gyermek- és ifjúságegészségügy terén. Magánkiadás, Debrecen.
- TÓTH, G. A. (2005): The “Körmend Growth Study”. In: Tóth, G. A. (Ed.), *Auxology*. Savaria Univ. Press, Szombathely. 61–66.
- TÓTH, G. (megj. alatt): 18 éves fiúk testforma változása a 20. században. *Magyar Sporttud. Szemle.*
- TÓTH G.A.–EIBEN O.G.(2004): Secular changes of body measurements in Hungary. *Humanbiol. Bud.* 28.

1. táblázat: Table 1: Male mean differences for anthropometric variables by survey (K98 set to zero)

Variable	K58	K68	K78	K88	P	Adjusted R <sup>2</sup>
Height	-8.065	-5.148	-3.330	-1.039	<0.001	0.908
Weight	-6.279	-5.132	-2.994	-1.267	<0.001	0.807
Sitting height	-4.188	-2.592	-1.869	-0.711	<0.001	0.867
Upper extremity	-1.905	-0.754	-0.807	+0.154	<0.001	0.865
Spina	-4.262	-1.803	-1.741	-0.742	<0.001	0.871
Biawid	-1.070	-1.569	-0.313	+0.161	<0.001	0.858
Bicrist	+1.405	-0.416	-0.056	-0.524	<0.001	0.751
Chest breadth	-1.562	-1.497	-1.083	-0.358	<0.001	0.758
Chest diameter	-0.095	+0.407	+0.387	-0.059	<0.001	0.642
Chest circumference	-3.439	-4.278	-3.553	-0.414	<0.001	0.791
Mid-upper arm circ.		-1.459	-1.996	-0.956	<0.001	0.638
Fore arm			-1.553	-0.767	<0.001	0.718
Thigh circumference		-3.797	-2.972	-1.053	<0.001	0.679
Calf circumference		-2.547	-1.651	-1.072	<0.001	0.716
Bicondylar/humerus		-1.045	-0.778	-0.479	<0.001	0.751
Bicondylar/femur		-1.180	-0.161	+0.434	<0.001	0.714
Calf skinfold thickness			-1.183	+0.347	<0.001	0.051
Biceps skinfold thick.		-2.206	-0.523	+2.755	<0.001	0.214
Triceps skinfold thick.		-4.098	-2.084	+0.806	<0.001	0.182
Subscap. skinfold thick.		-3.374	-1.364	+2.317	<0.001	0.210
Suprail. skinfold thick.		-7.553	-2.522	+0.781	<0.001	0.193
Abdomen skinfold thick.		-4.581	-2.623	+1.718	<0.001	0.169



2. táblázat: Table 2: Female mean differences for anthropometric variables by survey (K98 set to zero)

Variable	K58	K68	K78	K88	P	Adjusted R <sup>2</sup>
Height	-6.080	-3.307	-2.149	-0.512	<0.001	0.906
Weight	-4.192	-2.110	-1.649	-0.474	<0.001	0.787
Sitting height	-3.846	-2.037	-1.600	-0.597	<0.001	0.873
Upper extremity	-1.468	-0.309	-0.403	+0.110	<0.001	0.828
Spina	-3.040	-0.861	-1.179	-0.783	<0.001	0.838
Biawid	-0.943	-0.054	-0.943	+0.183	<0.001	0.797
Bicrist	+2.283	+0.391	+0.436	+0.035	<0.001	0.779
Chest breadth	-1.045	-0.927	-0.863	+0.036	<0.001	0.717
Chest diameter	+0.368	+0.650	+0.591	+0.116	<0.001	0.571
Chest circumference	-3.729	-1.814	-3.450	-1.699	<0.001	0.763
Mid-upper arm circ.		-0.595	-1.713	-0.709	<0.001	0.463
Fore arm			-1.175	-0.740	<0.001	0.535
Thigh circumference		-2.530	-2.390	-0.791	<0.001	0.685
Calf circumference		-1.680	-1.517	-0.974	<0.001	0.689
Bicondylar/humerus		-0.720	-0.884	-0.934	<0.001	0.646
Bicondylar/femur		-1.089	-0.687	-0.277	<0.001	0.590
Calf skinfold thickness			-1.298	+1.578	<0.001	0.103
Biceps skinfold thick.		-2.750	-0.937	+2.477	<0.001	0.223
Triceps skinfold thick.		-3.830	-1.830	+1.131	<0.001	0.197
Subscap. skinfold thick.		-3.130	-1.489	+3.034	<0.001	0.305
Suprail. skinfold thick.		-5.482	-2.232	+1.477	<0.001	0.284
Abdomen skinfold thick.		-1.854	-1.543	+4.246	<0.001	0.372

A szerző címe:

Dr. Tóth Gábor  
 Berzsenyi Dániel Főiskola, Biológia Intézet  
 Szombathely  
 Károlyi G. tér 4.  
 9700  
 HUNGARY

## ELSŐSEGÉLYNYÚJTÁS TÖRÉSEKNÉL A XX. SZÁZAD HAZAI IRODALMA ALAPJÁN

*Lendvai Rezső*

Magyar Máltai Szeretetszolgálat Elsősegélynyújtó Szakszolgálat, Budapest-Szombathely

**Abstract:** *First-aid in case of bone fractures - on the basis of the 20<sup>th</sup> century literature.* Tasks of the first-aid personnel are discussed by the author on the basis of the 20<sup>th</sup> century first-aid literature. Publications with major impact on the first-aid providers' practice in a certain period are involved in the discussion, mentioning some of the most characteristic ones by name in the study. The changes of the first-aid methods were analysed, too. Alterations are often induced by the most recent scientific findings and clinical experience, on the other hand, sometimes insistent efforts are made by some opinion leaders in order to maintain exploded notion. According to the books reviewed, at times performing of highly professional tasks was expected from laymen, another time no more than serenity and calling out for professional assistance was required. Nowadays first-aid laymen have less field tasks, their main object should be indulgence, maintaining serenity and calling out for professional assistance.

### Bevezetés

Az elsősegélynyújtás hazai történetében a törések laikus kezelése mindig meghatározó jelentőségű volt. Az aktuális elsősegélynyújtó könyvek nagy terjedelmet szántak a törés elméletének, baleseti mechanizmusának és a konkrét segítői feladatoknak egyaránt.

Különös figyelem irányult az elmúlt évtizedekben a rögzítésben használatos szükségeszközökre. Jelentős változást hozott a dróthálóból készült sínek használata, amely alakíthatóságával jelentős sérültkímélő eljárás volt.

A laikus elsősegélynyújtásban számos nehézséget vetett fel a talált helyzetben hagyást jelentő passzív segítői szemlélet létezése. Ez a megközelítés csökkentette az aktív segítség fejlődését.

Ugyancsak meghatározó volt az elmúlt század néhány évtizedében az orvosi elsősegélynyújtás túlságosan erős előtérbe helyezése.

### Irodalmi áttekintés

Dr. Esmarch Frigyes „*Rögtöni segély balesetekben*” című munkájában (1883) külön fejezetet szentel a törések felismerésének és segítői ellátásának. Ez a munka alapját jelenti a későbbi hazai segítői tevékenységnek is. A szerző egyszerű és összetett töréseket említ. Felismerésében segítségként az elhajlást, vagy rövidülést, a természetellenes mozgathatóságot, a borzasztó fájdalmat és a mozgásoknál érezhető zörejeket említi. Az orvos végleges ellátásként a csontokat összeilleszti és rögzíti.

A laikus ideiglenes síneket alkalmazzon (deszka, seprőnyél, botok, összehajtogatott újság, gyékény, takaró, konyhai eszközök, ág, nadrágszj, szalma, káka, fegyverek, kard), ezzel is csökkentve az elmozdulást. A kipárnázásra széna, szalmakender, moha, a sérült felvágott ruhája mind alkalmazható. Ezután a sérültet saraglyára, vagy kocsióra kell fektetni és az orvosi segély helyszínére kell szállítani.

Oláh Gyula „*Az Ember és egészség*” c. munkájában (1899) az addigi magyar szakmai irodalomban meglepő módon, apró részletességgel elemzi a törések előfordulását a segélynyújtó szemével is. A törés fogalmának részletezése mellett a könnyű felismerés jeleire is gondot fordít, ilyen a segítő ujjának

tapintása, az alakváltozás, az összecsiszás látványa. Egyszerű törést említ, ha a tört csont feletti lágyrészek csak ütést szenvedtek, de a szövetek nem sérültek, összetett a törés, ha a lágyrészek is megnyíltak.

A törés végei a környező lágyrészekre, csonthártyára, idegekre veszélyesek. A segítő feladata a csont lehetőleg eredeti állapotába való visszaállítása. A törés folyamán egymásra tolult csontvégeket egyenletes húzás által, eredeti helyzetébe kell iparkodni visszaállítani. Ezután a sérült testrészt hosszú pólyával kötést kell rakni, majd szilárd rögzítést biztosítani. Nem sima, hanem szálkás törésnél is törekedni kell a végtag lehető kiegyenesítésére. Összetett törésnél a rendes irányba helyezést kell megkísérelni, majd lágy pólyával ablakos kötést kell feltenni és a sebet nem érő pólyamenetekkel kell a rögzítést elvégezni. A vaskloridos gypottal, vagy karbolos vattával fedett sebre antiszeptikus kötés szükséges. Ha nem lehetséges a törött csontoknak ilyen bekötése fontos a nyugalom megteremtése és a gyulladás enyhítése céljából enyhe jeges borogatás. Jó megoldás, ha egyszerű kötésekkel, puha vászonnal bevont zsindelek közé kerül a testrész és az orvos megérkezéséig szecskával, vagy lószőrrel töltött vánkossal kell azt helyezni.

Koponyacsont törésénél nem kell az eredeti helyzetet visszaállítani, a lehetséges vérzést kell szüntetni, majd a sebet jodoformoldattal kell kimosni. A fejre hideg borogatást szükséges tenni.

Kulcsocsonttörésnél segítői feladat a következő: az előreahajtott vállat amennyire csak lehet, hátra kell feszíteni és a két váll felett, valamint a két hónalj alatt vezetett, s a háton keresztezett nyolcas kötéssel rögzíteni azt. A törött kulcsocsont oldalán lévő kárt fel kell kötni a nyugalom érdekében.

A bordák rugalmasságuk folytán szívósabban tudnak ellenállni, nagyobb erő hatására mégis törhetnek. Az épen maradt bordák a mellkasfalat rendes helyzetében megtartják, így azokat nem kell illeszteni. Ha a bordák átszakították a lágyrészeket, szükséges a kötés, valamint a gyulladás csökkentése érdekében a jeges borogatás. A mellhártya és a tüdő sérülésének veszélye miatt sürgős orvosi segély szükséges.

A felső kar törésekor a segélynyújtó feladata, hogy mielőbb megfelelő kötést alkalmazzon a törési végek megfelelő irányba húzása után, majd vászon-pólyával az egész felső végtagra kötés következen pólyával, majd zsindelekkel, esetleg megnedvesített keménypapírból készült lapoknak a kötéshez való erősítésével.

Az alkar csonttörésekor, ha csak az egyik csont sérült, akkor az nem tud elfordulni, így elég a puha vászonkötés és a háromszögletű kendővel való felkötés. Ha az állapot súlyosabb, akkor a sérültet le kell fektetni és a bekötött kezét szecskavánkossal kell fektetni. Ha mindkét csont eltörött, a természetes fekvésnek megfelelően egymás mellé kell hozni, majd puha vászon pólyával zsindeleyszerűen az egész területre kiterjedő pólya-kötéssel a sérült alkarhoz kell erősíteni.

A medence törése ritkán fordul elő, nagy erő szükséges hozzá. A súlyosan sérült egyénnek erős fájdalma van, nem tud mozogni. A mozgatás életveszélyes lehet, szükséges a sürgető orvosi kezelés. Ha közben életereje hanyatlik, a szív működés alászáll, a végtagok hidegednek, aetherrel, vagy konyakkal kell életerejét fokozni.

A combcsont törése nagyobb erőművi hatásra jöhet létre. Az ezen csonthoz tapadó nagy izmok a törési végeket nagy erővel egymásra vonják, a törési végek egymásra csúsznak. A rendes helyzetbe hozás nagy erőt igényel. Ezután puha vászonpólyával kötés helyezendő fel, majd elég erős zsindelekkel fixírozás. Ha az egymásra csúszott törési végek nem hozhatók szintbe, a kötést akkor is alkalmazni kell.

Csonttörés az alszáron nem ritka sérülés. Ha csak az egyik csont törik, természetes irányban marad a végtag, ilyenkor vízbe mártott kemény papírlapokkal történjen fixírozás. Ha mindkét csont törött, már jelen van a rendellenes mozgathatóság. Ha sikerült a tört végek összeállítása, pólyakötés alkalmazandó. A bekötés után a lábat mindig a Petit-féle vascizmába kell helyezni, ha ilyen nincs, akkor szecskavánkossal kell tenni úgy, hogy a mozgulás-mentesség biztosítva legyen. Erre a célra alkalmazható a hosszú zsindelekkel történő kötés is, amelyet a combizülettől kezdve kell alkalmazni. Több törés esetén az egész lábat hosszú sínekkel kell rögzíteni.

A csonttörések rendszeres kezelése az orvosok feladata. Első segélyt mindenki nyújthat, sőt kötelesség, de azon túl megszűnik a segélynyújtó működése. Ha helyes, a körülményeknek megfelelő volt az elsősegély, az érdeme az elsősegélynyújtónak, de a működést tovább folytatnia lelkiismeretlenség. Azt mind az erkölcsi, mind az országos törvények határozottan tiltják.

Dr. Konrádi Dániel, „*A mentésről és az első segítségnyújtásról*” c. erdélyi kiadványában (1907) kiemelt figyelmet fordít a nyílt törés fertőzésének megelőzésére, a legkisebb mozgatás megszüntetésére is. A fájdalom megelőzése érdekében minden ruhát, cipőt kíméletesen le kell vágni. A végtagokat úgy kell elhelyezni, hogy a természetes helyzetébe kell húzni, majd kemény tárgy (vonalzó, deszka, zsendely, seprűnyél, rózsafa, mérő méterfa, sétatbot, szalmafonás, karók) kipárnázásával azt hozzá kell rögzíteni, lehetőleg két oldalról kendővel, nadrágtartóval, szíjjal, felhasogatott fehérneművel.

Dr. Domonkos Géza, „*Egészségtan és életmentés*” c. összeállításában (1911) azt írja, hogy töréseknél (jellemző a csontrecsegés és a rendellenes mozgathatóság) az elsősegélynyújtás abban áll, hogy a betegnek nyugalmat kell biztosítani, hideg borogatást kell alkalmazni, hogy a fájdalom csökkenjen.

Dr. Virosztek Győző, az „*Életmentés*” című, 1914-ben kiadott könyvében már fedett és nyílt törésekről szól. A laikus segítő a törés helyén jelentkező, mozgatkor ott fokozódó fájdalomról tesz említést, javasolja a sérült testrész összehasonlítását az éppel, továbbá a két kézben tartott tört testrész ide-oda mozdításakor sercegés, recsegés észlelhető, végül körjelző, ha nem a megszokott helyen hajlik.

Ha a csonttörésen kívül egyéb sérülés, vérzés nincs leghelyesebb az orvos megvárása, ha nem történik addig heves fájdalmat okozó felesleges bolygatás. Am vérzésnél, nyílt törésnél szükséges a vérzés csillapítása, a seb bekötése. Ha csak úgy részesülhet a balesetes segítségben, hogy szállítani is kell, először is fontos lefektetni, a ruhát le kell fejteni, a lemeztelenített törött végtagot iparkodni kell elgörbült formájából a rendes (egyenes) állásába húzni (húzás, ellenhúzással). Ha a segítő egyedül van, akkor a már egyenesbe húzott tört végtagot a sérülttel is tartatni lehet. Hogy az összeillesztett csontok el ne mozdulhassanak, szállítás közben, külső és belső oldalára egy-egy jó puhára bélelt fazsindelyt kell kötni. Nyílt sérülésnél, vérzésnél előbb a sebet tisztán be kell kötni. A rögzítésre szolgáló zsendely legalább olyan hosszú legyen, mint a bekötendő törött végtag (kézszártöréskor könyöktől az ujjak hegyéig, lábszártöréskor térdtől talpig, vagy azon túlérjen a sín). A zsendelyek meztelen test felőli oldalát puhán kell kibélelni vattával, mohával, sarjúszenával, vagy szalmával. A síneket szorosan, de nem túl szorosan kell a végtagra kötni. Laza kötésnél a tört végek elmozdulhatnak, a szorosan feldagadhat a végtag, ami a kötés után az ujjak puffadásából látható.

Zsindely (sín) hiányában bot, esernyő, vonalzó, egymáshoz font vessző, faháncs, kard, szurony, puska is használható.

Kézszártörés esetén a sérültet ültetni kell, kabátját levetni, vagy felfejteni a varrás mentén, s az ingujjal együtt kell feltérni a könyökön felülre. A törött kézszárat vízszintesre kell behajtani. Egyik segítő a könyököt, a másik a kezét fogja, majd együtt húzzák óvatosan egyenesre. Ezután helyezték el a zsendelyeket a kézsár belső és külső oldalához egyaránt, majd a két végén elég szorosan kell kötni. A bekötött kart a nyakba kell tenni. Nyílt törésnél a sebet ki kell mosni, majd be kell kötni, utána lehet rögzíteni.

Kartörésnél a sérültet ültetni kell, a sérült testrészt lemezteleníteni. Egyik segítő a törött kart a vállban, a hónalj alatt markolja át, a másik a könyöknél, majd húzás, ellenhúzás segítségével helyezték egyenesbe. Ezután a kar három oldalához (mellül, oldalt és hátul) egy-egy kipárnázott sánt helyezzenek, majd rögzítsék szorosan a mellkashoz.

Lábszártörésnél a sérültet fekvőre kell hagyni, a cipőt, csizmát le kell húzni, nadrágot, gatyát a combra kell feltérni. A segítő egyik kezével a sarkot és a lábat tartsa, a másik segítő a térd fölött megmarkolva hozzon létre ellentétes irányú húzást, majd helyezték fel a sánt. A tartó húzás akkor helyes, ha a láb öregujja egy vonalba esik a térdkalács közepével. Ilyen sérüléseknél sohasem szabad a sérültet lábra állíthatni, attól könnyen megeshetik a másik csont törése is.

Comb törés esetén a segítők egyenesre húzzák a csontot, majd combhajlattól talpig kell zsendelyt fektetni a törött combra, majd az egészséges végtaghoz kell azt kötni.

A bordatörés felismerhető a „lélekzetvételkedő” szűró fájdalomról és a „végigsimításkori” süppedés miatti feljajdulásból. A mellkast a segítőnek széles ruhával körbe kell tekerni (lepedőt hosszában háromrét hajtván, vagy törülközőt használva), s azzal mérsékeltén össze kell szorítani, majd a végeket biztosító tüvel lehet a ruhához tűzni. Minél kevesebb bolygatás kell és szükséges kerülni a rázás szállítást.

Dr. Paulikovics Elemér "*Vezérfonál az első segítségnyújtáshoz*" című könyvében (1927) a törés jeleként a fájdalmat, a használatra való képtelenséget, a rendes forma változását, valamint a rendellenes mozgathatóságot említi. A törésre gyanús sérültet úgy kell kezelni, mintha biztos volna a törés.

Alkartörésnél a sérültet asztalhoz kell ültetni, karját az asztalra kell fektetni, úgy kell az orvost várni. A combtöröttet nyugodtan kell fekvé hagyni. Aki keze szárát törte, az tartsa másik kezével alátámasztva azt. Ha orvosi segítség nem várható, a tört testrészt kívülről úgy kell megtámasztani, hogy a törtvégék ne mozdulhassanak el, mert az fájdalommal és a törés nyílttá válásával is jár. Ilyenkor a tört felkart könyökben behajlítva és alátámasztva a törzshöz kell fogatni egészen addig, míg az rendes (végleges) ellátásban részesül.

Lábszártöréskor a lábfejet is tartó két oldalon támasztó síneket kell elhelyezni.

Combtöréskor külső és belső sánt kell alkalmazni, s csak végső esetben történjen az egészséges combhoz való rögzítés.

Dr. Körmöczy Emil a „*Miképp nyújtsunk első segítséget*” c. munkájában (1932) a törés négy fontos tüneteként említi a fájdalmat, az alakeltérést, a rendellenes mozgékonytságot és a csontrecsegést. A felismerést nehezíti, ha a törés ízületközeli területen jött létre, vagy ha csak az egyik csont törik el, például alkar, vagy lábszár vonatkozásában. Kétséges esetekben nem szabad a törésre gyanús végtagot tapogatni és mozgatni. Végleges segítséget orvos adhat, aki összeilleszti az eltört csont részeket és kemény kötésbe (gipszbe) teszi, így csökken a fájdalom és az eltört csont idővel összeforr.

Az elsősegélynyújtóknak az orvos megérkezéig feladat nyílt törésnél a seb fedése a sebellátás szabályai szerint. Második feladat annak megakadályozása, hogy a sérült ne mozgassa törött végtagját, elkerülve ezzel az esetleges átdőfés miatti nyílttá válást, annak minden következményével.

Kartörésnél a sérültet ültetni kell egy magas székre, egész karját asztalra helyezze, és ne mozgassa. A szükséges vetkőztetésnél az eltört végtagot kézzel szükséges megtámasztani. Ha a szállítás feltétlenül szükséges, gondoskodni kell a hatásos megtámasztásról.

Lábtörőtnél kendővel, vagy bármi mással a sérült végtagot az ép lábhoz kell kötni, közvetlenül a legfájdalmasabb rész fölé és alá, továbbá közel a medencéhez és a bokához. A két láb közé célszerű törülközőt, inget tenni, a lábak alá pedig valami kemény tárgyat, például deszkát, amely érjen tovább a csípőnél és a bokánál is. Szükséges a bokák mellett a lábfejek alákötése is.

Felső kar törésénél a sérült testrészt a mellkashoz kell támasztani, alulról a másik kézzel megtámasztva. A mellkashoz támasztás rögzíthető kötözőszerrel, de nyakkendőszerűen összehajtogatott háromszögletű kendővel is.

Dr. Mészáros Károly, „*Törések és ficamok*” c. orvosoknak szóló szakkönyvében (1936) tudományosan megalapozva részletezi a törések ellátását. A laikus teendőkre bár nem utal, munkája mégis hatással van az elsősegélynyújtásra is. Az anyagban részben megfogalmazódnak azok a szakmai elvárások, amelyek az elsősegélynyújtó tennivalóit is meghatározzák.

Dr. Ruszwurm Rezső, „*Mit kell tudni az elsősegélynyújtónak baleseteknél és rosszulléteknél*” c. könyvében (1940), felhívja az olvasó figyelmét, hogy körültekintőnek kell lenni a törések elbírálásánál, mert nehéz a biztos megállapítás. Első segítői feladat, hogy a balesetes ne mozogjon. Felső végtag törésénél az ülő sérült keze kerüljön vízszintesen asztalra, kis párna segítségével nyugalmi támasztással. Alsó végtag törésénél fektetni szükséges. A vetkőztetésnél, ha szükséges mindig az ép végtagról távolítsuk el a ruhát. Nyílt törésnél történjen meg a seb ellátása először. Felkar törésénél bátran kerüljön alkalmazásra a mellkashoz rögzítés háromszögletű kendővel, ruhával, vagy alulról történő kéz-tartással. A kendő használható szétnyitott formában is. Alkalmazható a kabát vagy zubbony alulról történő felhajtása is rögzítőként. Biztosítótű segít a rögzítésben.

Dr. Orovecz Béla „*Elsősegélynyújtási ismeretek*” c. füzetében (1943) a légőfeladatokra történő képzés idején a segélynyújtó fő feladatának a rögzítést jelöli meg. Annak legegyszerűbb módja felkar esetén a sérült általi alátámasztás, vagy a felhajtott kabát szárával történő nyugalom biztosítása. A kulcscsont, a lapocka és a felkar törésénél pólyás, körkörös rögzítés a célszerű. Általában a legjobb közös rögzítés a drótfonatos sínezés, vagy a különféle módon összehajtogatott kendős nyugalomba helyezés. Bortörésnél a lepedővel történő körbetekerés a jó megoldás, csigolyatörésnél a deszkára fektetés, kíméletes módon.

Dr. Kovács János „*Elsősegélynyújtás*” c. összeállításában (1951) a segítő feladatának adja törésnél a mozgás megakadályozását, alkartörésnél leültetést és az alkar asztallapra helyezését. Felkartörésnél a



mellkashoz kell a kart tenni, a segítő tartsa azt alulról. Alsó végtag törésénél a sérült feküdjön mozdulatlanul. Ha az orvos érkezése nem várható, akkor szükséges a rögzítés.

A sínezés történjen háromszögletű kendő segítségével, vagy drótsínnel, keménypapírral, faágakkal, síléccelel, esernyővel. Az alsó végtag törésénél deszkára fektetés történjen, s a két végtag 5-7 helyen szűkre hajtogatott háromszögletű kendővel kerüljön átkötésre.

Hasonló értelemben – de részletesen kidolgozva, jó ábra-anyaggal - határozza meg a segítő feladatait a Dr. Orovecz Béla - Dr. Rácz Lajos által szerkesztett „Az elsősegélynyújtás kézikönyve” c. kiadvány (1952) is.

Dr. Bencze Béla, *Elsősegélynyújtás* c. könyvében (1970) a laikus számára a nyugalomba helyezést teszi előtérbe, megemlítve a mentőhívás lehetőségét. Ebben az időszakban a rögzítő eszközök már a szakellátásban biztosítottak voltak.

Dr. Gábor Aurél, a „Korszerű elsősegélynyújtás” szakközépiskolai tankönyvében (1972) a laikus szerepét meghatározónak ítéli. A törés veszélyeit részletezi, a laikusok és az egészségügyi dolgozók felelősségét is felveti a szövődmények megelőzésében. Rögtönzött helyszíni sínezéseket említ, a merev vázként szükséges eszközök is alkalmazhatók. Ugyancsak említést tesz számos ideiglenes, de célszerű kötöző-rögzítő anyagról is. Szakfelszerelésben a Krámer sín előnyeit említi.

Dr. Pap Zoltán, a „Közúti elsősegélynyújtás” c. könyvében (1988) a mozdulatlanságot kéri és a sínezés kerülését javasolja. Kartörésnél háromszögletű kendőt, alsó végtag törésénél a takarókkal való rögzítést, vagy az egymáshoz kötözést tartja helyesnek.

Dr. Andics László, „Alapfokú és közúti elsősegélynyújtás” c. munkájában (1994) felkartörésnél, vállövi töréseknél Desault-kötést javasol, alsó végtag töréseinél a nyugalomba helyezést takarók segítségével, vagy speciális rögzítő kötésekkel.

Lendvai Rezső, „Első segítség sürgős szükségben” c. könyvében (2007) - amely a sürgősségben érdekelt szakmai társaságok konszenzusa alapján készült - a csont-izületi sérüléseknél már a gyanú felvetését (duzzanat, fájdalom, működészavar, deformitás) fontos segítői feladatnak rögzíti. A laikus segítő vizsgálata csak a legszükségesebbre terjedjen ki, óvatosan és emberségesen. Legfontosabb szempont legyen a sérült nyugalomának biztosítása, s a mielőbbi mentőhívás. Kíváncsú a törést határoló két ízületnél történő óvatos tartás, biztosítva ezzel is az elmozdulás-mentességet. A legkisebb megmozdítás is csak a „tartófogás” biztosításával történjen. Rögzítés csak akkor történjen, ha a mentő nem tud odamenni, s így a segélynyújtó kénytelen mozgatni a sérültet.

Különös figyelem fordítandó a nyugalom biztosításában a gerincsérülés legkisebb gyanújakor, azon belül is elsősorban a nyaki gerinc sérülésének lehetőségekor. Ilyenkor a vizsgálat csak a legkíméletesebb legyen - s az ne is jelentsen fizikai mozdítást - majd a talált helyzetben a fej rögzített kezekkel történő tartásával kell óvni a sérültet a bekövetkező további szövődményekről.

### Laikusok a törésekről

Néhány adat a laikusok által kitöltött, törésekkel kapcsolatos, 1995-ben kezdett (ma is tartó) felmérésből (600 megkérdezett válasza alapján, a végtagok töréseire vonatkozóan):

Felismerné-e a végtagtörést:	340 igen
Milyen jelei vannak a végtagtörésnek:	114 helyes válasz
Ismeri-e a nyugalomba helyezés módját:	85 tartaná (két kézzel) 266 nem nyúlna hozzá
Elszállítaná-e a sérültet:(alsó végtag törésénél)	147 igen
(felső végtag sérülésénél)	412 igen
Mit tenne nyaki gerinc sérülés gyanújakor:	64 nyugalomba helyezné 96 lefektetné 342 csak mentőt hívna



### Felhasznált és kapcsolódó irodalom

- ANDICS L. (1994): Alapfokú és közúti elsősegély. Subrosa, Bp.
- BALOGH T. (1904): Első segedelem akut betegségekben és baleseteknél. Dr. Jármay Gyula kiadása, Bp.
- BENCZE B. (1970): Elsősegélynyújtás. Magyar Vöröskereszt, Bp.
- BRÜLL M. (1976) Módszertani útmutató az elsősegélynyújtó tanfolyamok vezetői számára. Magyar Vöröskereszt.
- DOMONKOS G. (1911): Egészségtan és életmentés. Stern Ernő Könyvnyomdája, Pápa.
- ELEMI Egészségtan (1927): Szent István Társulat, Bp.
- ELSŐSEGÉLYNYÚJTÓ és szállítóegységek tankönyve (1971). Magyar Vöröskereszt, Bp.
- EMARCH F. (1883): Rögtöni segély balesetekben. Eggenberger-féle Könyvkereskedés, Bp.
- FELKAI T. (1983): Elemi elsősegélynyújtási ismeretek. Magyar Vöröskereszt, Bp.
- FELKAI T. (1989): Elsősegélynyújtási ismeretek. Magyar Vöröskereszt, Bp.
- FLÓRIÁN I.–OROVECZ B. (1951): Egészségvédelemre kész. Egészségügyi Kiadó. Bp.
- GÁBOR A. (1972): Korszerű elsősegélynyújtás, Medicina. Bp.
- GÁBOR A. (1974): Életmentő elsősegélynyújtás ifjú egészségőr által. Állami Nyomda. Bp.
- JANCSÓ B. (1934): Egészségügyi tanácsadó az erdélyi magyar nép számára. Kiáltó Szó. Kolozsvár.
- KONRÁD D. (1907): A mentésről és az első segítségnyújtásról. Ajtai K. Albert könyvnyomdája. Kolozsvár.
- KOVÁCS J. (1938): A mentés.
- KOVÁCS J.–OROVECZ B.–RÁCZ L.: (1951) Elsősegélynyújtás. Egészségügyi Könyvkiadó. Bp.
- KÖRMÖCZI E. (1932): Milyen nyújtunk első segítséget rosszulléteknél, baleseteknél. Közlekedési Nyomda. Bp.
- LENDVAI R. (1998): Elsősegély sürgős esetekben. Dési Huber István Általános Iskola. Szombathely.
- LENDVAI R. (1998): Elsősegélynyújtás. Magyar Máltai Szeretetszolgálat. Bp.
- LENDVAI R. (2004): Elsősegélynyújtói ismeretek. Magyar Máltai Szeretetszolgálat. Bp.
- LENDVAI R. (2007): Első segítség sürgős szükségben. Magyar Máltai Szeretetszolgálat. Bp.
- LORENCZ B. (1961): A kötés tankönyve. Medicina. Bp.
- LÖBL V. (1912): Első segítségnyújtás gyermekek baleseteinél. Grill Károly Könyvkiadó Vállalata, Bp.
- OLÁH Gy. (1899): Az ember és az egészség, Athenaeum, Bp.
- OROVECZ B. (1943): Elsősegélynyújtási ismeretek. Légoltalmi Liga Országos Elnöksége, Bp.
- OROVECZ B.–RÁCZ L. (1962): Az elsősegélynyújtás kézikönyve. Medicina, Bp.
- OROVECZ B.–TELBISZ A. (1943): Első segélynyújtás. Magyar Vöröskereszt, Bp.
- PAP Z. (1981): Elsősegélynyújtási ismeretek – középfokú. Magyar Vöröskereszt, Bp.
- PAP Z. (1988): Elsősegélynyújtás. Medicina, Bp.
- PAP Z. (1992): Közúti elsősegélynyújtás. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
- PARÁDI F. (1936): A balesetek megelőzése és az élet mentése. ÁGISZ Szövetkezet, Brassó.
- PAULIKOVICS E. (1927): Vezérfonal az első segítségnyújtáshoz. Ifj. Kellner Ernő Könyvnyomdája, Bp.
- RUSZWURM R. (1939): Mit kell tudnia az elsősegélynyújtónak baleseteknél. Budapesti Önkéntes Mentőegyesület, Bp.
- SZABÓ I. (1943): Első segítségnyújtás vezérfonala. Budapesti Önkéntes Mentőegyesület, Bp.
- TIBORCZ S. (1957): Általános tudnivalók a baleseti sérülésekről és a baleset elhárításáról. Medicina, Bp.
- VIROSZTEK Gy. (1914): Útmutatás az életmentés és első segítségnyújtásra balesetekben orvos érkezéséig. Országos Központi Községi Nyomda Rt. Bp.

A szerző címe:

Lendvai Rezső  
Szombathely  
Szent Flórián krt. 47.  
9700  
HUNGARY

## SZOMBATHELY - KISFALUDY SÁNDOR UTCA KORA ÁRPÁD-KORI TEMETŐJÉNEK EMBERTANI ADATAI

Tóth Gábor<sup>1</sup>, Pap Ildikó Katalin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Berzsenyi Dániel Főiskola, Biológia Intézet, Szombathely

<sup>2</sup> Savaria Múzeum, Régészeti Osztály, Szombathely

**Abstract:** *Anthropological data to the early Arpadian-age cemetery of Szombathely (Kisfaludy street).* From the settlement of Szombathely (Vas County, Hungary) 158 graves an early Arpadian-age cemetery were excavated between 1965 and 2006. Altogether the skeletal material of 131 people was available for anthropological investigation. The population was typically europid. The stature was usually tall-medium/tall. The cephalic index was mesokran-dolichokran-hyperdolichokran.

**Keywords:** Carpathian basin, Arpadian-age, Physical anthropology, Scaphocephalia.

### Bevezetés

Az embertani összehasonlító vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az Árpád-kor népességének 95-97 %-a europid, a többi kevert europa-mongolid. Az europidok kétharmada hosszú-középhosszú koponyaalkatú (agykoponyájú), egyharmada mérsékelten rövidfejű. Bár a koponyajelző Keletről Nyugat felé haladva mérsékelten növekszik, mégis a Kárpát-medencében ebben az időszakban egyöntetű formakörű népesség élt. Hasonlóan egységes képet mutatnak a testmagasság értékek is. A Dunántúlon az avar kor, a honfoglaláskor és az Árpád-kor lakossága között általában csak mérsékelt az embertani különbség, a továbbélés valószínűnek látszik (ÉRY 1991). A Nyugat-Dunántúl területéről – a kedvezőtlen talajviszonyoknak is köszönhetően – kevés embertani (metrikus) adat áll rendelkezésre az Árpád-kor időszakáról.

### A vizsgálat anyaga

Szombathelyen, a kora Árpád-kor idejére datálható soros temető területén, több feltárás is zajlott.

1965-ben, a Kisfaludy Sándor u. 72. számú telken házépítés közben kb. 10, valószínűleg kora Árpád-kori sírt semmisítettek meg. A múzeumba ajándékozás révén került feltehetően két sír régészeti anyagából két S-végű hajkarika, egy nyitott bronz huzalgűrű és egy nyakperec, valamint három csüngős ingnyak-veret, amelyek azóta elvesztek (KISS 2000).

1988-ban Kiss Gábor (Savaria Múzeum, Szombathely) folytatott hitelesítő ásatást ugyanezen a telken, a ház udvarában, amelynek során három, Ny-K-i tájolású sírt tárt fel. Az 1. számú, koporsós sírban egy elporladt, feltehetően állatcsont maradvány került elő a combcsontok közül, a 2. sírban egy S-végű hajkarika és egy hegyesdű végű bronz huzalgűrű került elő, a 3. sír melléklet nélküli volt (KISS 2000).

2001. március 26. és május 12. között Ilon Gábor (Savaria Múzeum) a Szent Márton u. 55. és 67-69. számú telkeken végzett megelőző feltárást, amikor a római kori Savaria keleti temetőjének sírjai között, a 67-69. számú telken, 16 kora Árpád-kori sírt is talált (ILON 2002).

2003. október 7 és november 19. között Pap Ildikó Katalin (Savaria Múzeum) a két ismertetett ásatási helyszín között lévő üres telek, a Kisfaludy Sándor u. 70. északi részén 64, majd 2004. március 16. és április 6. között további 35, kora Árpád-kori sírt tárt fel.

2006. áprilisában Ilon Gábor a Kis u. 1. telek egy részén római temetkezések mellett további 10 kora Árpád-kori sírt kutatott meg.

A területről eddig régészetileg összesen 158 sír ismert. Ebből embertani vizsgálatra 131 sír anyaga volt alkalmas. A sírszámok kiosztása eltér a sorszámozástól, az eltérő ásatások és a terület egyéb régészeti korinak temetkezései miatt. A csontanyag – a talajviszonyoknak és bolygatásoknak köszönhetően – általában töredékes, rossz megtartású.

A részlegesen feltárt soros temetőtől 50-100 méterre található a Szent Márton templom kora Árpád-kori templomkörüli temetője (KISS-TÓTH 1993). A két egykorú temetőt egy mély, mocsaras-vizenyős rész választotta el egymástól, így bizonyítottan két eltérő rítusú (templom körüli ill. soros), de egykorú temető létezett. Ez a jelenség a Kárpát-medencében, ismereteink szerint, egyenlőre egyedülálló. Antropológiai szempontból érdekes lehet annak a régészeti felvetésnek az igazolása vagy elvetése, hogy esetleg vallási-etnikai alapon döntöttek-e el, hogy ki melyik temetőbe temetkezzen. A templomkörüli Árpád-kori sírok hiányos-töredékes embertani anyaga (a temetőt az 1. századtól a 20. század második feléig folyamatosan használták) alapján az eddigi vizsgálati eredmények (TÓTH 2003) még nem adnak lehetőséget ennek a hipotézisnek a megválaszolására. Remélhetőleg, további kiegészítő vizsgálatok után, ennek a felvetésnek a megválaszolása is lehetséges lesz.

### A vizsgálat módszerei

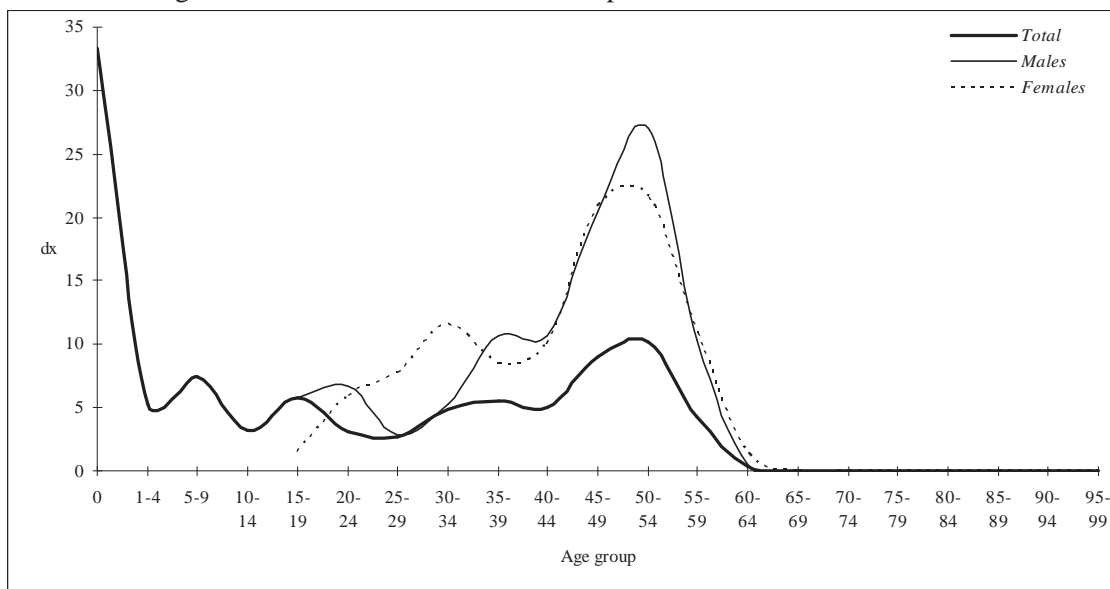
A felnőttek életkor meghatározása négy korjelző alapján NEMESKÉRI és munkatársai (1960) szerint, a gyermekek és juvenisek életkor meghatározása a fogak áttörése és/vagy a végtagcsontok hossza alapján és az epifízisek csontosodásának mértéke szerint történt, figyelembe véve FEREMBACH és munkatársai (1979), valamint STLOUKAL és HANÁKOVÁ (1978) munkáit. A nemi hovatartozás meghatározása 23 jelleg súlyozás nélküli vizsgálatára épült ÉRY Kinga, KRALOVÁNSZKY Alán és NEMESKÉRI János (1963) módszerével. A nem- és életkor meghatározások esetében rögzítettük és figyelembe vettük a fogazat és a vázcsontok általános állapotát is. Az adatok felvétele Rainer KNUßMANN kézikönyvét (1988) és ÉRY Kinga ajánlásait (1992) követte. A vázcsontméreteket és a fogstátuszt jelen munkában nem ismertetjük. A testmagasság számítása Tornstein SJØVOLD módszerével (1990), a mindkét nemre és az összes rasszra kidolgozott értékek alapján történt. A méretek osztályba sorolása ALEKSZEJEV és DEBEC (1964) idevonatkozó táblázatait követte. Az adatkezelésnél és demográfiai feldolgozásnál a BERNERT Zsolt féle paleoantropológiai számítógépes programcsomagot (2005) alkalmaztuk.

### Vizsgálati eredmények

Az egyének embertani alapadatait az *1. táblázat* tartalmazza. Valamennyien az európai rasszkörbe tartoztak. A nemi jellegek vizsgálata (*2. táblázat*) alapján megállapítható, hogy a medence néhány paraméterének vizsgálata csak néhány esetben volt lehetséges a rossz megtartás miatt. A férfiaknál a szexualizáltság értéke +0,92. A férfias jelleg a koponyán és a vázon egyaránt jellemző. Leginkább férfiasnak tekinthető jellegek a glabella arcus superciliaris, a margo supraorbitalis, a corpus mandibulae, a caput mandibulae, a cotylo-ischiadic index és a caput femoris nyílirányú átmérője. A nők szexualizáltsági értéke -0,84. A nőies jelleg a koponyára és a vázra egyaránt jellemző. Leginkább nőies jellegek a protuberantia occipitalis externa, az arcus zygomaticus, az incisura ischiadica major, a caput femoris és a sulcus praeauricularis. Az egyes jellegek alapján a két nem jól elkülönül egymástól, a felnőttkori nem meghatározható (indifferens) esetek előfordulása a maradványok töredékes-hiányos voltával magyarázhatóak.

Az egyének rövidített halandósági tábláját és a csecsemőkorúak pótoltt értékei alapján végzett korrigált értékeket a *3. 4. 5. és 6. táblázat* és az *1. ábra* tartalmazza. A jellemző férfitöbblet mellett érdekes, bár történeti csontanyag vizsgálatok nem ritkaság, a csecsemőkorúak teljes hiánya. A hiány oka lehet a meghalt csecsemők máshová temetése, vagy a kisebb sírmélység miatt a sírnak az erózióhoz köthető lepusztulása is. Az elvégzett korrekció szerint a vizsgált népességben 65 újszülöttre lehetne számítani. Hasonlóan, teljes mértékben hiányoztak a 25 km-re fekvő, 169 sírral és szintén férfitöblettel vizsgált Vas megyei Csepreg-Szentkirály soros temetőjéből is a 0 évesek. (TÓTH 1998). A születéskor várható átlagos élettartam (korrekció nélkül) 32,47 év. Az újszülöttkori korrekció

után 21,81 év. Gyermekkorban jellemző az 5-9 éves korcsoport megnövekedett halandósága<sup>1</sup> (gyermekkori fertőző megbetegedések és egyéb veszélyforrások?), amit a 20-24 éves korban, mindkét nemnél megfigyelhető újabb magas halandóság követ. Ez az érték a nők esetében a szüléssel-gyermekággal magyarázható, a férfiak esetében azonban a magasabb értékek az életmód (harci eseményekre utalhatnak a gyógyult törések-sérülések is) következményei lehetnek. Nőknél ez a megnövekedett halandósági mutató a 30-34 éves korcsoportnál tetőzik. A felnőttkori halandósági csúcs mindkét nemnél, de a férfiaknál magasabb értékkel, a 45-54 éves korcsoportra esik.

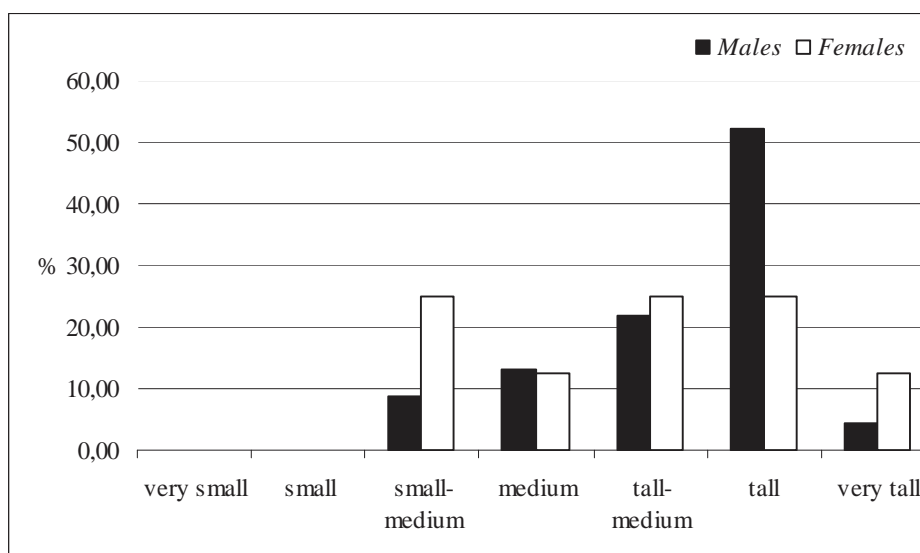


1. ábra: Halandósági görbe

Figure 1: Mortality curves

Adatközlő jelleggel a koponyák metrikus adatait a 7. és 8. táblázatban foglaltuk össze. Mindkét nemnél megfigyelhető a változatos koponyaalkat, jellemzően a középhosszú-hosszú koponyajelzővel.

A hosszúsontokból számított testmagasság értékeit a 2. ábra mutatja be. Jellemző a Martin-szerinti közép- és magas testmagasság, tendenciózan a magasabb kategóriák felé mutató gyakorisággal.



2. ábra: A testmagasság osztálykategóriái

Figure 2: Martin's classes (height)

<sup>1</sup> Az is elképzelhető, hogy az 5-9 éves korcsoport megnövekedett halandósága az 1-4 évesek hiánya miatti "műtermék".

A koponya anatómiai variációi közül megemlítené a sutura metopica (2001/143. sír, 2001/151. sír, 2006/2. sír), az ossa Wormiana (2001/143. sír, 2003/24. sír, 2003/98. sír, 2004/140. sír, 2006/9. sír), az os lambdæ (2001/175. sír) és a bal oldali kettőzött foramen mentale (2003/66. sír). A vázon a cervicalis csigolyák kettős osztatú tövisnyúlványa, ahol a 3-as tövisnyúlványa nem záródott és féloldali megkettőződött foramen transversarium is kialakult (2006/12. sír), a foramen olecranii (2001/175. sír, 2003/56. sír, 2003/72. sír, 2003/83. sír, 2003/98. sír), a fenestratio sterni (2003/98. sír) és a sacralisatio (2003/71. sír).

Paleopatológiai értékelhető fejlődési zavar a scaphocephalia (csónakfejűség) (2004/140. sír, a koponya méretei az összesítő adatokból kihagyva), a kétoldali, bal oldalt kifejezettebb veleszületett csípőízületi dysplasia (2004/113. sír), a spina bifida a lumbális 5-ös csigolyán (2006/18. sír) és a sacrumon (2001/166. sír). Traumás esemény nyoma a jobb oldali caput mandibulae deformációjával, a ramus szögének tompulásával és rövidebb ramussal, lefelé tolódott angulussal jelentkező feltehetőleg fiatalkori angulustáji törés (2001/166. sír), az os frontálén horpasztásos, gyógyult törés (2003/15. sír), a jobb oldali os frontale területén 34 mm hosszú, ferde lefutású, a csontállományon át nem hatoló, szövődménymentesen gyógyult sebzés (2001/175. sír), a bal clavicula rövidüléssel gyógyult törése (2003/71. sír), a bal humerus középső harmadában megvastagodással, tengelyeltéréssel gyógyult törés (2003/90. sír), a jobb oldali radius diafizis középső harmadában rövidüléssel (összecsiszott) és tengelyeltéréssel gyógyult törése (2004/101. sír), a jobb tibia distális végén medioventrálisan gyógyult sérülés ízfelszíni degenerációval (2001/140. sír), a jobb oldali tibia malleolus medialisának állízülettel gyógyult törése (2006/18. sír), a bal fibula középső harmadában tengelyeltérés nélkül gyógyult törés (2001/154. sír), és a bal oldali I-es lábközépcsont gyógyult törése és a lábközépcsontok exostosisai (2006/14. sír). Ízületi megbetegedések/elváltozások és gyulladások jele a bal oldali caput mandibulae ízfelszíni deformitása, gyulladásos elváltozásai (2001/151. sír), a jobb oldali clavicula extremitas acromialisán erős gyulladásos nyomok, exostosisok (scapula és humerus elváltozása nélkül), a bal oldalon kisebb fokú elváltozásokkal és az alkar ízületeinek gyulladásos elváltozásaival (2006/17. sír), a lumbális 4-5ös csigolyák gyulladásos elváltozásai, a háti csigolyák kifejezett ligamnetum ossificatioja és deformitása (tuberculosus folyamat gyanúja) (2003/71. sír), a lumbális 1-2 csigolya blokkcsigolya (2004/113. sír), a cervicalis 6-7 csigolya blokkcsigolya (2003/93. sír), a háti csigolyatest töredékei blokkcsigolyát alkotnak, ligamentum ossificatio, bordavég is hozzá csontosodott (2003/23. sír), spondylarthrosis a cervicalis csigolyákon (2001/151. sír, 2001/155. sír, 2006/12. sír, 2006/18. sír), a thoracalis csigolyákon (2001/143. sír, 2001/155. sír, 2001/175. sír, 2004/113. sír, 2006/12. sír, 2006/18. sír), a lumbalis csigolyákon (2001/140. sír, 2001/154. sír, 2001/155. sír, 2001/167. sír, 2003/16. sír, 2003/64. sír, 2003/66. sír, 2004/113. sír, 2004/133. sír, 2006/5. sír, 2006/12. sír, 2006/14. sír, 2006/18. sír) és a lumbalis csigolyák ventrális részének csontvesztése (2004/118. sír). Fizikai stressz jele (deformitások és/vagy entesopathiák) a claviculákon (2004/144. sír), a humerusokon (2001/147. sír, 2001/154. sír, 2003/43. sír, 2003/66. sír, 2003/71. sír, 2003/72. sír, 2004/104. sír, 2004/113. sír, 2004/118. sír, 2006/6. sír, 2006/18. sír), az ulnákon (2003/16. sír, 2003/43. sír, 2006/18. sír), a trochanter major területén (2003/16. sír), a trochanter minor alatt (2004/101. sír), a patellákon (2001/143. sír, 2003/16. sír, 2003/64. sír, 2003/71. sír, 2003/72. sír, 2003/98. sír, 2004/101. sír, 2004/113. sír, 2004/144. sír, 2006/5. sír, 2006/18. sír), a tibiákon (2004/101. sír, 2004/113. sír, 2004/114-116. sír, 2004/118. sír, 2004/144. sír), és a calcaneusokon (2001/166. sír, 2003/6. sír, 2003/16. sír, 2003/64. sír, 2003/72. sír, 2003/86. sír, 2003/98. sír, 2004/113. sír, 2004/114-116. sír, 2006/5. sír, 2006/8. sír, 2006/18. sír). A szegycsont elváltozása a sternum corpusának és processusának összecsiszódása, a sternumhoz bordaporcelcsontosodások is csatlakoznak (2006/12. sír) a sternum manubriumának, corpusának és processusának összecsiszódása, a manubriumhoz elcsontosodott bordaporc is kapcsolódik (2006/18. sír). Koponyaüri folyamat gyanúját veti fel: Pacchioni-gödrök és fokozott érrajzolat a koponya belső boltozatán (2001/175. sír). Vashiányos vérszegénységre utal a cribra orbitalia (Stad. I.) (2001/156. sír, 2003/12. sír, 2003/98. sír, 2004/105. sír, 2004/106. sír, 2004/111. sír), és a poroticus hyperostosis a falcsonton (Stad. I.) (2001/156. sír).



## Irodalom

- ALEKSZEJEV, V. P.–DEBEC, G. F. (1964): *Kraniometrija*. Moszkva.
- BERNERT, Zs. (2005): Paleoantropológiai programcsomag. *Folia Anthrop.* 3: 71–74.
- ÉRY, K. (1991): *Paleoantropológia, paleodemográfia*. ELTE Kézirat, Budapest. 40–42.
- ÉRY, K. (1992): Útmutató csontvázleletek vizsgálatához. ELTE Kézirat, Budapest.
- ÉRY, K.–KRALOVÁNSZKY, A.–NEMESKÉRI, J. (1963): Történeti népeségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.* 7: 41–90.
- FEREMBACH, D.–SCHWIDETZKY, I.–STLOUKAL, M. (1979): Recommendation pour déterminer l'âge et la sexe sur le squelette. *Bulletin Mém. Soc. Anthrop. Paris* 13: 7–45.
- ILON, G. (2002): Előzetes beszámoló a Szombathely-szentmártoni kora Árpád-kori temető feltárásáról. *Tatabányai Múzeum, Tud. Füzet.* 6: 183–202.
- KISS, G. (2002): Vas megye 10-12. századi sír- és kincsleletei. *Szombathely*, 241–243.
- KISS, G.–TÓTH, E. (1993): A szombathelyi Szent Márton templom régészeti kutatása 1984-1992. *Comm. Arch. Hung.* 175–199.
- KNUßMANN, R. (1988): *Anthropologie, Bd. I. Wesen und Methoden der Anthropologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart–New York.
- NEMESKÉRI, J.–HARSÁNYI, L.–ACSÁDI, GY. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anz.* 24: 103–115.
- SJØVOLD, T. (1990): Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human Evol.* 5: 431–447.
- STLOUKAL, M.–HANÁKOVÁ, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29: 53–69.
- TÓTH, G. (1996): Csepreg-Szentkirály X-XVI. századi temetőjének embertani vizsgálata. In: Dénes J. (szerk.): *Tanulmányok Csepreg történetéből*. Csepreg, 66–81.
- TÓTH, G. (2003): Előzetes beszámoló a szombathelyi Szent Márton templomban 1989-1991-ben feltárt sírok embertani vizsgálatáról. *Panniculus Ser. C.* 170: 1–3.

A szerző címe:

Dr. Tóth Gábor  
 Berzsenyi Dániel Főiskola, Biológia Intézet  
 Szombathely  
 Károlyi G. tér 4.  
 9700  
 HUNGARY

*1. táblázat: A vizsgált egyének alapadatai*  
*Table 1: The basic data of examined individuals (nő: female, férfi: male)*

		Sírszám Grave No.	Nem Sex	Életkor (év) Age (yrs)
2001.	1	140	nő	46 - 52
	2	143	nő	30 - 40
	3	147	férfi	40 - 55
	4	151	nő	30 - 40
	5	152	nő	19 - 20
	6	154	férfi	35 - 50
	7	155	nő	51 - 57
	8	156	férfi	37 - 46
	9	164	férfi	46 - 52
	10	166	férfi	50 - 54



2003.	11	167	férfi	46	-	54
	12	168	nő	44	-	48
	13	171	férfi	19	-	23
	14	172	nő?	52	-	62
	15	175	férfi?	49	-	53
	16	1	férfi	40	-	50
	17	2	férfi	44	-	53
	18	3	nő	42	-	51
	19	6	nő?	40	-	60
	20	7	nő	46	-	55
	21	8	nő	39	-	48
	22	9	nő	40	-	60
	23	10	nő	25	-	30
	24	11	nő	27	-	36
	25	12	?	12	-	15
	26	13	nő	42	-	51
	27	15	férfi	40	-	50
	28	16	férfi	46	-	50
	29	17	férfi	30	-	39
	30	18	?	7	-	9
	31	19	?	18	-	21
	32	20	?	14	-	17
	33	22	nő	44	-	53
	34	23	férfi	44	-	50
	35	24	nő	46	-	52
	36	25	férfi	3	-	4
	37	26	nő	27	-	36
	38	40	?	6	-	8
	39	41	férfi	25	-	35
	40	43	nő	50	-	59
	41	44	?	4	-	6
	42	45	?	3	-	4
	43	46	?	5	-	7
	44	48	?	7	-	10
	45	49	?	16	-	18
	46	50	?	4	-	8
	47	51	?	30	-	50
	48	52	férfi	54	-	60
	49	53	?	23	-	50
	50	54	?	16	-	18
	51	55	férfi?	30	-	50
	52	56	férfi?	20	-	23
	53	60	nő	20	-	30
	54	64	férfi	39	-	44
	55	65	?	33	-	42
	56	66	nő	44	-	53
	57	68	?	10	-	13
	58	71	férfi	49	-	53
	59	72	nő?	46	-	52
	60	74	nő	30	-	39
	61	75	?	20	-	60
	62	76	?	30	-	40

	63	80	férfi	40	-	50
	64	82	?	7	-	10
	65	83	nő	33	-	42
	66	84	nő	42	-	51
	67	86	férfi?	30	-	60
	68	88	?	45	-	53
	69	89	?	4	-	5
	70	90	férfi	18	-	20
	71	91	?	1	-	3
	72	92	férfi	35	-	40
	73	93	nő	51	-	57
	74	94	férfi	18	-	20
	75	95	férfi	46	-	52
	76	96	?	8	-	11
	77	97	?	2	-	4
	78	98	férfi	33	-	37
	79	100	férfi?	30	-	60
2004.	80	101	férfi	45	-	54
	81	102	?	11	-	14
	82	103	?	2	-	4
	83	104	nő?	41	-	58
	84	105	?	15	-	17
	85	106	?	10	-	13
	86	107	férfi?	25	-	40
	87	108	?	2	-	3
	88	109	?	5	-	7
	89	110	?	18	-	20
	90	111	?	15	-	18
	91	112	?	4	-	6
	92	113	férfi	51	-	57
	93	114	?	25	-	50
	94	114-116	?	30	-	40
	95	115	férfi	51	-	55
	96	118	férfi	35	-	39
	97	120	?	8	-	9
	98	121	férfi	51	-	57
	99	123	?	2	-	4
	100	124	?	4	-	7
	101	125	?	5	-	6
	102	126	?	?	-	?
	103	129	nő	40	-	55
	104	130	?	16	-	17
	105	131	?	5	-	7
	106	133	férfi	51	-	59
	107	134	férfi?	23	-	40
	108	135	?	15	-	18
	109	136	nő	28	-	37
	110	137	?	6	-	10
	111	138	?	25	-	50
	112	140	?	31	-	36
	113	144	férfi	48	-	54
	114	145	?	2	-	3

2006.	115	1	?	10	-	14
	116	2	férfi?	16	-	17
	117	3	?	7	-	9
	118	4	férfi	20	-	30
	119	5	férfi	42	-	50
	120	6	nő	50	-	60
	121	7	?	3	-	5
	122	8	nő?	25	-	35
	123	9	nő	20	-	23
	124	11	férfi?	45	-	55
	125	12	férfi	51	-	57
	126	13	?	25	-	45
	127	14	férfi	45	-	55
	128	15	?	25	-	50
	129	16	nő?	50	-	59
	130	17	férfi	51	-	55
	131	18	férfi	55	-	59

2. táblázat: A nemi jellegek  
Table 2: Sexual characters

Nemi jellegek – Sexing traits	Férfiak – Males		Nők - Females		Különbség Distance
	M	N	M	N	
1. Tuber frontale et parietale	+0,40	20	0,00	14	0,40
2. Glabella, arcus superciliaris	+1,19	21	-0,78	18	1,97
3. Processus mastoideus	+0,56	27	-0,91	23	1,47
4. Protuberantia occipitalis externa	+0,20	25	-1,43	21	1,63
5. Planum occipitale	+0,52	23	-0,43	21	0,95
6. Margo supraorbitalis	+1,14	22	-0,78	18	1,92
7. Arcus zygomaticus	+1,08	12	-1,25	4	2,33
8. Facies zygomaticus	+0,46	24	-0,70	10	1,16
9. Corpus mandibulae	+1,23	26	-0,67	24	1,90
10. Mentum	+0,52	27	-0,83	24	1,35
11. Angulus mandibulae	+0,88	24	-0,78	18	1,66
12. Caput mandibulae	+1,19	21	-0,44	18	1,63
13. Pelvis major	+1,33	3	-1,00	1	2,33
14. Pelvis minor	+1,33	3	-1,00	1	2,33
15. Angulus subpubicus	+1,00	6	-1,00	1	2,00
16. Foramen obturatum	+0,79	24	-0,50	3	1,29
17. Incisura ischiadica major	+1,00	29	-1,16	25	2,16
18. Ischio-pubis index	+0,75	4	-1,00	1	1,75
19. Cotylo-ischiadic index	+1,43	21	-0,80	5	2,23
20. Sacrum	+1,00	9	-1,00	2	2,00
21. Caput femoris	+1,67	30	-1,13	24	2,80
22. Linea aspera	+0,68	31	-0,63	27	1,31
23. Sulcus praeauricularis	+0,77	30	-1,05	20	1,82
Átlag - Mean	+0,92		-0,84		

3. táblázat: Halandósági tábla

Table 3: Life table

Age groups	Death's Meghaltak		Survivors entering	Probability of death	Life expentancy
Korcsoport	No.	%	Továbbélők százaléka	Halálozási valószínűség	Várható átlagos élettartam
	(Dx)	(dx)	(lx)	(qx)	(ex)
0	0,0	0,00	100,00	0,00	32,47
1-4	10,3	7,91	100,00	0,10	31,47
5-9	14,5	11,17	92,09	0,16	30,00
10-14	6,2	4,77	80,92	0,08	28,80
15-19	11,2	8,62	76,15	0,15	25,44
20-24	6,0	4,63	67,54	0,09	23,37
25-29	5,2	3,97	62,91	0,08	19,91
30-34	9,5	7,34	58,95	0,16	16,08
35-39	10,9	8,35	51,60	0,21	13,01
40-44	9,9	7,59	43,26	0,23	10,04
45-49	17,6	13,54	35,66	0,49	6,64
50-54	19,8	15,23	22,12	0,89	4,18
55-59	8,3	6,36	6,89	1,20	2,89
60-64	0,7	0,53	0,53	1,30	2,50
65-	0,0	0,00	0,00	-	0,00
Total	130,0	100,00			

4. táblázat: Halandósági tábla az újszülöttkorúak korrekciója után

Table 4: Life table after the newborn's correction

Age groups	Death's Meghaltak		Survivors entering	Probability of death	Life expentancy
Korcsoport	No.	%	Továbbélők százaléka	Halálozási valószínűség	Várható átlagos élettartam
	(Dx)	(dx)	(lx)	(qx)	(ex)
0	65,0	33,33	100,00	0,65	21,81
1-4	10,3	5,27	66,67	0,15	31,47
5-9	14,5	7,44	61,39	0,24	30,00
10-14	6,2	3,18	53,95	0,11	28,80
15-19	11,2	5,74	50,77	0,22	25,44
20-24	6,0	3,08	45,03	0,13	23,37
25-29	5,2	2,64	41,94	0,12	19,91
30-34	9,5	4,90	39,30	0,24	16,08
35-39	10,9	5,56	34,40	0,32	13,01
40-44	9,9	5,06	28,84	0,34	10,04
45-49	17,6	9,03	23,77	0,74	6,64
50-54	19,8	10,15	14,75	1,34	4,18
55-59	8,3	4,24	4,60	1,80	2,89
60-64	0,7	0,35	0,35	1,95	2,50
65-	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	195,0	100,00			

5. táblázat: Férfiak halandósági táblája

Table 5: Life table of males

Age groups	Death's Meghaltak		Survivors entering	Probability of death	Life expentancy
Korcsoport	No.	%	Továbbélők százaléka	Halálozási valószínűség	Várható átlagos élettartam
	(Dx)	(dx)	(lx)	(qx)	(ex)
15-19	2,5	5,76	100	0,03	28,62
20-24	2,9	6,64	94,24	0,03	25,22
25-29	1,2	2,78	87,60	0,01	21,94
30-34	2,3	5,27	84,83	0,03	17,58
35-39	4,7	10,63	79,56	0,06	13,58
40-44	4,7	10,65	68,93	0,07	10,28
45-49	9,0	20,46	58,27	0,15	6,71
50-54	11,9	27,07	37,82	0,31	3,98
55-59	4,5	10,28	10,75	0,42	2,72
60-64	0,2	0,47	0,47	0,44	2,50
65-	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	44,0	100,00			

6. táblázat: Nők halandósági táblája

Table 6: Life table of females

Age groups	Death's Meghaltak		Survivors entering	Probability of death	Life expentancy
Korcsoport	No.	%	Továbbélők százaléka	Halálozási valószínűség	Várható átlagos élettartam
	(Dx)	(dx)	(lx)	(qx)	(ex)
15-19	0,5	1,52	100	0,01	28,33
20-24	2,0	5,92	98,48	0,02	23,72
25-29	2,5	7,70	92,56	0,03	20,08
30-34	3,8	11,58	84,86	0,05	16,68
35-39	2,8	8,48	73,28	0,04	13,92
40-44	3,3	9,98	64,79	0,05	10,41
45-49	6,9	20,85	54,82	0,13	6,85
50-54	7,1	21,58	33,96	0,21	4,53
55-59	3,6	10,99	12,38	0,29	3,06
60-64	0,5	1,39	1,39	0,33	2,50
65-	0,0	0,00	0,00	-	0,00
Total	33,0	100,00			

7. táblázat: Koponyaméreték és jelzők (Férfiak) Table 7: Measurements and indices of skulls (Males)

Martin No.	N	Vmax	Vmin	M	S.D.	S.D./M
1	16	208	180	192,06	7,28	3,79
5	4	145	96	112,00	22,29	19,90
8	14	159	131	141,93	7,77	5,47
9	16	103	93	98,31	3,42	3,48
10	13	133	116	122,92	5,14	4,18
11	8	141	110	124,50	11,12	8,93
12	13	120	105	112,23	4,75	4,23
17	4	146	123	134,00	9,63	7,18
20	4	128	116	121,50	5,00	4,12
38	4	1693	1571	1608,03	57,20	3,56
40	3	99	94	95,67	2,89	3,02

43	14	113	102	106,93	3,32	3,10
45	3	149	132	139,67	8,62	6,17
46	4	103	101	102,25	0,96	0,94
47	3	133	121	125,00	6,93	5,54
48	4	83	67	74,00	6,63	8,96
51	4	40	39	39,75	0,50	1,26
52	3	32	32	32,00	0,00	0,00
54	7	28	24	25,71	1,38	5,37
55	4	58	48	52,00	4,32	8,31
60	9	59	41	50,78	5,26	10,36
61	10	67	55	59,90	3,41	5,70
62	5	53	34	47,20	7,60	16,09
63	10	44	32	39,00	3,59	9,21
65	15	142	114	129,07	8,37	6,49
66	17	132	95	109,00	9,68	8,88
69	20	37	21	31,60	4,20	13,28
70	20	74	42	63,25	7,74	12,23
71	24	41	28	34,25	3,55	10,38
8:1	13	88,33	69,74	74,79	5,05	6,75
17:1	4	80,22	62,44	71,12	7,42	10,44
17:8	4	100,69	82,39	89,95	7,75	8,61
20:1	4	70,33	60,91	64,40	4,22	6,55
20:8	4	88,28	72,96	81,65	6,67	8,17
9:8	13	74,26	63,52	69,15	3,59	5,19
47:45	3	100,76	81,21	89,88	9,96	11,08
48:45	3	62,88	44,97	53,58	8,98	16,75
52:51	3	82,05	80,00	80,68	1,18	1,47
54:55	3	54,17	48,08	50,75	3,11	6,13
63:62	4	108,82	69,81	83,93	17,14	20,42
Classification by Alekseev and Debec						
Martin No.	--	-	med	+	++	sum
8:1	6	3	3	0	1	13
17:1	2	0	1	0	1	4
17:8	2	1	0	1	0	4
20:1	0	1	2	0	1	4
20:8	1	0	1	1	1	4
9:8	0	2	5	3	3	13
38	0	0	0	1	3	4
47:45	0	1	1	0	1	3
48:45	1	0	1	0	1	3
52:51	0	0	3	0	0	3
54:55	0	0	2	1	0	3
63:62	1	2	0	0	1	4

8. táblázat: Koponyaméretetek és jelzők (Nők) Table 8: Measurements and indices of skulls (Females)

Martin No.	N	Vmax	Vmin	M	S.D.	S.D./M
1	7	188	168	180,14	7,63	4,23
5	1	108	108	108,00	-	-
8	7	148	128	138,86	6,87	4,94
9	8	105	81	95,75	8,83	9,22



10	6	128	112	120,00	6,36	5,30
11	3	129	116	120,67	7,23	6,00
12	5	117	106	111,60	4,04	3,62
17	2	146	117	131,50	20,51	15,59
20	2	120	115	117,50	3,54	3,01
38	2	1528,5	1399,02	1463,76	91,56	6,25
40	1	97	97	97,00	-	-
43	6	110	92	102,83	6,11	5,94
45	1	133	133	133,00	-	-
46	2	110	93	101,50	12,02	11,84
47	3	117	104	112,00	7,00	6,25
48	3	76	66	70,33	5,13	7,30
51	3	45	37	41,00	4,00	9,76
52	3	36	32	34,00	2,00	5,88
54	6	29	21	25,33	2,88	11,35
55	4	54	47	50,00	3,16	6,32
60	5	49	37	43,00	5,24	12,20
61	5	67	40	57,80	10,33	17,87
62	2	46	43	44,50	2,12	4,77
63	5	46	33	39,80	4,66	11,70
65	3	125	97	113,67	14,74	12,97
66	8	110	89	99,63	6,05	6,07
69	17	33	22	27,71	2,82	10,19
70	11	62	50	57,27	3,88	6,77
71	12	36	27	30,50	2,61	8,56

8:1	7	81,55	72,34	77,14	3,77	4,89
17:1	2	78,92	62,23	70,58	11,80	16,72
17:8	2	98,65	86,03	92,34	8,92	9,66
20:1	2	64,86	61,17	63,02	2,61	4,15
20:8	2	84,56	81,08	82,82	2,46	2,97
9:8	5	74,22	60,00	69,80	5,73	8,21
47:45	1	86,47	86,47	86,47	-	-
48:45	1	57,14	57,14	57,14	-	-
52:51	3	87,80	75,56	83,28	6,72	8,07
54:55	4	58,33	38,89	49,33	8,02	16,27
63:62	2	86,96	76,74	81,85	7,22	8,82

Classification by Alekseev and Debec

Martin No.	--	-	med	+	++	sum
8:1	3	0	3	1	0	7
17:1	1	0	0	1	0	2
17:8	1	0	0	1	0	2
20:1	0	1	1	0	0	2
20:8	0	0	1	1	0	2
9:8	1	0	1	2	1	5
38	0	0	2	0	0	2
47:45	0	0	1	0	0	1
48:45	0	0	0	1	0	1
52:51	1	0	1	1	0	3
54:55	1	0	2	0	1	4
63:62	0	1	1	0	0	2

## KÖNYVISMERTETÉS

Az Európai Antropológiai Társaság (European Anthropological Association, EAA) Budapesten 2006. augusztus 31. és szeptember 3. között megrendezésre került 15. nemzetközi kongresszusán (amelyen a világ több mint, 30 országából összesen 247 kutató, ill. graduális és posztgraduális diák vett részt) elhangzott előadásokból összeállított angol nyelvű kongresszusi kötetek a *Humanbiologia Budapestinensis* sorozat 29–31. köteteiként jelentek meg Bodzsár Éva tanszékvezető egyetemi tanár, a kongresszus főszervezője és Zsákai Annamária tanársegéd, a kongresszus titkárának szerkesztésében az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékén.

Az EAA 15. kongresszusa kiadványainak sorát a három már megjelent kongresszusi kötethez kapcsolódva zárja majd a Cambridge Scholar Publishing angliai kiadó gondozásában 2007. ősszén megjelenő Bodzsár, É. B., Zsákai, A. (Szerk.) *New Perspectives and Problems in Anthropology*, a szintén a kongresszuson elhangzott, témájukat tekintve kiemelt fontosságú előadásokból szerkesztett kötet.

A közlésre benyújtott előadások közül mindegyik kötet esetében csak a szigorú szakmai feltételeknek megfelelőek kerültek tematikus összeállításban a kötetekbe. A *Humanbiologia Budapestinensis* kötetei az ELTE Embertani Tanszékén külön-külön is, a sorozat negyedik kötete pedig a *Cambridge Scholar Publishing* ([www.c-s-p.org](http://www.c-s-p.org)) terjesztőitől vásárolható meg.

A humánbiológiai/antropológiai vizsgálatok legújabb eredményeit bemutató kongresszusi köteteket minden, a humánbiológia iránt érdeklődő kutató, szakember, graduális és posztgraduális biológia hallgató számára ajánljuk.

A négy egymással szoros kapcsolatban lévő, bár külön sorozatban megjelenő kötet a következőkben együtt kerül bemutatásra.

**Bodzsár, É. B., Zsákai, A. (Szerk.):** *Man and Environment: Trends and Challenges in Anthropology. Plenary lectures of 15<sup>th</sup> Congress of EAA.* Humanbiologia Budapestinensis 29. 2006. 96 oldal.

A kötetben a kongresszus meghívott, kutatási területük elismert előadóinak plenáris üléseken elhangzott előadásai közül található meg összesen hét előadás anyaga, az előadások elhangzásának sorrendjében. A kongresszus fő témáját, az „Ember és környezete: trendek és kihívások az antropológiában” komplex témát járták körül, elemezték a világhírű plenáris előadók a kutatási területük legújabb eredményeinek összefoglalásával.

*A kötet tartalma:*

Schell, L. M.: Challenges of contemporary urbanism on growth and health.

Raskó, I.: Genetic methods in seeking human population origins.

Ross, W. D.: Inconometrographical analysis of comprehensive anthropometric data.

Ubelaker, D. H.: New methodology in forensic anthropology.

Bennike, P.: Human ecology: a question of balance! Interaction between human health and environment – Past and present.

Duquet, W.: Functional anthropology: Challenges for the future.

Susanne, C.: Human evolution: Rationalism versus creationism.

A kongresszus plenáris előadásai után sorra kerülő tudományos szekciókban (Human evolution, Human genetics, Growth and development, Paleoanthropology, Human ecology, Human diversity,

Biocultural researches, Functional anthropology) elhangzott előadások kerültek témájuk szerint csoportosítva a *Humanbiologia Budapestinensis* sorozat 30. és 31. köteteibe.

**Bodzsár, É. B., Zsákai, A.** (Szerk.): *Human Diversity and Biocultural Researches. Selected papers of the 15<sup>th</sup> Congress of EAA*. Humanbiologia Budapestinensis 30. 2007. 218 oldal.

A kötetben az előszó, ill. a kongresszus fővédnöke, Dr. Szili Katalin, a Magyar Országgyűlés elnökének köszöntője és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékének, a megalapításának 125. évfordulóját ünneplő és ebből az alkalomból az EAA által a kongresszus szervezésével megbízott tanszéknek a rövid története után a tudományos cikkek tematikusan következnek, először a történeti antropológiai vizsgálatok eredményeit bemutató tanulmányok, a vizsgált korok sorrendiségében, majd a humángenetikai, ill. bioetikai és kulturális antropológiai témájú tanulmányok zárják a kötetet.

*A kötet tartalma:*

Bodzsár, É. B.: Preface.

Szili, K.: Greetings of her Excellency Speaker of the Hungarian National Assembly.

Bodzsár, É. B., Zsákai, A.: History of 125 years of Department of Biological Anthropology, Budapest.

Romano, M.: Hominids' spine and its implications on prehuman posture and walking.

Szathmáry, L., Marcsik, A., Lenkey, Zs., Kővári, I., Holló, G., Csóri, Zs.: Survival in the Hungarian great plain from the Sarmatian epoch through the Hun-German period and the Avar era up to the age of early Hungarians (1–11<sup>th</sup> c. AD).

Holló, G., Szathmáry, L., Guba, Zs., Turtóczki, J., Lenkey, Zs., Csóri, Zs., Csoma, E., János, I., Medveczky, Z.: Interrelations between populations in the Hungarian Great Plain between the 8th and the 13th century as revealed by the connections of cranial and long bone dimensions.

Urbanová, P., Peška, J., Kalábek, M., Králík, M., Mořkovský, T., Jarošová, I., Hložek, M., Dreslerová, G., Vaňharová, M., Nováček, J., Krásná, S., Malá, P.: Anthropological and archeological analysis of unique Eneolithic grave from Olomouc – Nemilany site, Czech Republic.

Teul, I., Lorkiewicz, W.: Morphology of frontal sinuses in Neolithic, early Medieval and contemporary skulls from Poland.

Hernández, M., Martínez-Abadías, N., González-Martín, A., Bautista, J., Valdés, J., Quinto, M., Esparza, M., González-José, R.: Postclassic Prehispanic population replacement in the valley of Mexico. A cranial shape geometric morphometric approach.

Gonzalez-Reimers, E., Arnay-de-la-Rosa, M., Velasco-Vázquez, J.: Trabecular bone mass among the Prehispanic population from Tenerife (Canary Islands).

Krivanova, M.: Biological age determining comparison methods of children skeletal remains.

Piontek, J., Iwanek, B., Segeda, S., Nowak, O.: Odontological analysis of central European populations from the Roman period and the early Middle Ages.

Tomczyk, J., Sołtysiak, A., Tomczyk-Gruca, M.: Temporal changes in frequency of enamel hypoplasia in the middle Euphrates valley (Syria).

Afonso-Vargas, J., Arnay-de-la-Rosa, M., Gámez-Mendoza, A., González-Reimers, E.: Dental caries, calculus, and phytolith analysis in prehistoric and 18th century population groups from Tenerife (Canary Islands).

Prokopec, M.: Crowding of teeth in lower jaws from prehistoric locality Roonka in South Australia.

Jarošová, I.: Buccal microwear: dietary analysis of old-Slavonic population from Dolní Vestonice, Czech Republic.

Allmäe, R., Aun, M., Maldre, L.: Cremations of the culture of long barrows in Northern Setumaa in the second half of the first millennium. Preliminary results.

Civera Cerecedo, M.: Paleodemography in Mexico.

Dočkalová, D.: Burial rite in Neolithic settlements in Moravia (Czech Republic).  
 Bernasovská, J., Koval', J., Bernasovský, I., Matlovič, R.: Reasons of child mortality in the Prešov region of Slovakia.  
 Czékus, G. I.: Death rate in Kishegyes (Mali Idoš) from 1776 to 1950.  
 Nagy, M., Kalmár, L., Weiser, P., Tordai, A.: Population genetic analysis of disease causing founder mutations.  
 Bellovits, O.: Sex chromosome abnormalities in azoospermic men.  
 Guja, C.: Bioethical aspects in the individual's anthropology.  
 Fukushima Byrom, R.: Gender and anthropology: a case study of a church-related women's group in Noro, Western province, Solomon Islands.  
 Rada, C., Prejbeanu, I. M.: Biological-cultural in sexual behaviour.  
 Makeeva, A.G.: Actual teenagers' concepts of drug usage.

**Bodzsár, É. B., Zsákai, A.** (Szerk.): *Growth and Ageing: Facts and Factors. Selected papers of the 15<sup>th</sup> Congress of EAA.* Humanbiologia Budapestinensis 31. 2007. 208 oldal.

A kötet a szerkesztő előszójával kezdődik, majd ismét tematikusan következnek a mai ember térbeli és időbeli variációival foglalkozó vizsgálatok eredményeit bemutató tanulmányok, nevezetesen a tápláltsági állapotot becslő leggyakrabban módszerek metodológiai áttekintéseit, továbbá a tápláltsági állapotot, illetve a testalkatot befolyásoló külső és belső tényezők hatásait elemző tanulmányok.

*A kötet tartalma:*

Bodzsár, É. B.: Preface.  
 Zsákai, A., Bodzsár, É. B.: The method dependent prevalences of overweight and obesity in children.  
 Taeymans, J., Hebbelinck, M., Borms, J., Abidi, H., Duquet, W.: Evolution and predictability of adiposity and adipose tissue distribution in individuals of different maturity status – A thirty years longitudinal growth study.  
 Prado, C., del Olmo, R. F., Anuncibay, J.: Factors associated with overweight and obesity in the new Spanish demographic situation.  
 Lichthammer, A., Zsákai, A., Pápai, J., Bodzsár, É. B.: A study of nutrient and energy intake in relation to body development in hungarian children and adolescents.  
 Roznowski, J., Cymek, L., Bozilow, W., Czarny, W., Czaja, R.: Analysis and comparison of dietary intake of rural children aged 13–15 from two regions of Poland.  
 Karkus, Zs., Zsákai, A., Németh, Á., Bodzsár, É. B.: Self-image and nutritional status in Hungarian adolescents.  
 Gyenis, Gy., Joubert, K., Radnóti, L.: Physique, socio-economic factors, nutritional habits and intelligence.  
 Szmodis, M., Zsákai, A., Jakab, K., Szmodis, I., Bodzsár, É. B.: Why do the usual dispersion measures mislead in analysing somatotypes?  
 Nowak-Starz, G.: Changes in the biological development of new-borns in the Swietokrzyskie region, Poland.  
 Satake, T., Shizushima, A.: Individual variation in the rate of body weight growth of Japanese children aged 3–6 years.  
 Cēderstrēma, C., Vētra, J., Duļevska, I., Umbraško, S.: Characteristics of body height, body mass and skinfolds in Riga schoolboys aged from 11 to 15 years.  
 Rendes, K. T., Zsákai, A., Bodzsár, É. B.: Relationship between body development and bone maturation in Hungarian girls aged 10–16 years.  
 Jakab, K., Zsákai, A., Bodzsár, É. B.: Sexual maturation and mental performance.

- Pápai, J., Szabó, T., Tróznai, Zs., Szabó, A.: Secular trend in maturation, body composition and physical performance.
- Tóth, G. A., Buda, B. L.: Secular changes of body surface in Hungarian children based on the Körmen growth study.
- Uvacsek, M., Mészáros, J., Mészáros, Zs., Kalabiska, I., Sziva, Á., Vajda, I.: Generation differences in BMI and cardio-respiratory endurance in boys.
- Nagle, E., Teibe, U., Kažoka, D., Balode, I.: Craniofacial asymmetry in parents of cleft children.
- Umbraško, S., Duļevska, I., Vētra, J., Ozolanta, I., Boka, S., Žagare, R., Cēderštrēma, Z., Gavričenkova, L., Pandere, D., Kažoka, D.: Posture asymmetry, types, physical activities and health status of Riga schoolchildren at the beginning of the 21st century.
- Mertlova, K.: Anthropometric study of autistic children.
- Zaitseva, V. V., Sonkin, V. D.: Structure of muscle activity energy supplying in urban children and juniors of different physique status.
- Szczepanowska, E., Kaczmarek, M., Umiastowska, D.: Metabolic reflection of human homeostasis in the training process.
- Hagel, G.: Physical activity of elderly people.
- Kažoka, D., Vētra, J.: The changes of anthropometric and health data with age in women in Latvia.
- Bodzsár, É. B., Zsákai, A.** (Szerk.): *New Perspectives and Problems in Anthropology*. Cambridge Scholar Publishing, Anglia, 2007. (kiadás alatt).

A kötet tanulmányai három nagy témakört járnak körül. Elsőként az ember evolúciója vizsgálatainak legújabb eredményeit bemutató tanulmányok, majd a humángenetikai és humánökológiai témájú tanulmányok következnek, és végül a humán egyedfejlődésének: növekedésének és érésének mintázatát, annak térbeli és időbeli variációit vizsgáló tanulmányok zárják a kötetet.

*A kötet tartalma:*

*Part I: Evolutional Theories and Human Adaptation*

- Bowers, E. J.: A Genetic Model for the Origin of Hominid Bipedality.
- Galbany, J., Estebanar, F., Martínez, L.M., Pérez-Pérez, A.: Buccal Dental Microwear in Extant African Hominoidea and Dietary Habits of Australopithecus Afarensis.
- del Olmo, M.: The Challenge of Understanding Racism beyond Violence, Fear and Immigration.
- Štrkalj, G., Gibbon, V. E.: The Race Concept in Contemporary Biological Anthropology.
- Monge, F.: Interpreting the Past and the Anthropological Modern Practice: Live Ethnological Exhibits and Ishi's Legacy.
- Pashos, A.: A Symmetric Kin Investment of Grandparents, Aunts and Uncles: A Two-Generational Study from Pittsburgh.

*Part II: Variations in Past and Present Populations–Health and Disease*

- Bartoli, F., Longhena, M., Lenares, M.: Paleonutritional Analyses and Ethno-Anthropologic Studies on some Pre-Incaic Human Remains.
- Softysiak, A.: Reduction of Tooth Size in the Khabur Basin (Northern Mesopotamia).
- Fuster, V., Román, J., Joao Guardado, M., Zuluaga, P., Blanco, M. J., Colantonio, S.: Influence of Spanish-Portuguese Border Changes in 1801 on the Mating Pattern of Olivenza.
- Toja, D. I.: Inbreeding Evolution in a European Catholic Population (Salazar Valley, Western Pyrenees, Spain).
- Arnay-de-la-Rosa, M., González-Reimers, E., Fregel, R., Velasco-Vázquez, J., Delgado-Darias, T., González, A. M., Larruga, J. M.: Amelogenin Gene Patterns for Sexing Mandibles.

Romero, A., Galbany, J., Pérez-Pérez, A., De Juan, J.: Microwear Formation Rates in Human Buccal Tooth Enamel Surfaces: An Experimental in Vivo Analysis Under Induced-Diet.

*Part III: Growth and Ageing in Present Populations—Facts and Factors*

Wolański, N., Siniarska, A., Henneberg, M.: Phylo- and Ontogenetic Perspectives of Human Ecology.

Skrzypczak, M., Kaczmarek, M.: The Effects of Socioeconomic and Lifestyle Factors on the Subjective Perception of Health in Ageing Males.

Dipierri, J. E., Abdo, G., Alfaro, E.L., Bejarano, I. F., Quero, L., Marrodán, M. D., Moreno Romero, S.: Growth Pattern in Children Living at Different Altitudes in Jujuy (Argentina).

Kosińska, M., Szwed, A., Cieślik, J., Goździk, J.: The Nutritional Status of Adult Patients with Cystic Fibrosis.

Popovsky, A. I., Godina, E. Z.: Anthropometric Estimation of Body Composition of Adolescent Males according to Thyroid Size.

Bodzsár, É. B., Zsákai, A.: Present State of Secular Trend in Hungary.

(Dr. Zsákai Annamária, Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke, Budapest)

**Di Bacco, M., Frederic, P., Scalfari, F.** (Szerk.): *Bayesian Inference for Diagnosing Sex and Age-at-death in Skeletal Remains*. Quaderni di Asti Studi Superiori, Diffusione Immagine Editore, Firenze. 2006. 55 oldal.

A kötet öt tanulmánya a Bayes-módszer, mint matematikai eljárás, történeti korokból származó emberi csontmaradványok értékelésében való alkalmazhatóságát járja körül. A tanulmányok közül kiemelném az első és a második dolgozatot, mert ezek bemutatásán keresztül már képet kaphatunk a módszer lényegéről, illetve a kötet tartalmáról.

1. A Bayes módszer alkalmazása élettartam ill. élettartam eloszlás meghatározására folytonos korjellemzők esetén:

A cikk a kötet bevezetőjének is beválik abban a tekintetben, hogy vázolja a Bayes módszer lényegét, illetve rövid történeti összefoglalót ad annak alkalmazásáról az antropológiában. Az ismertetés külön erénye az, hogy világossá teszi: a Bayes eljárás nem csodamódszer, csak annyi információ várható tőle, amennyit a vizsgált minta tartalmaz.

A szerzők a következő modellből indulnak ki: Adott a csont-leleteknek egy ( $R$ ) összessége, amelynél ismert az egyedek  $X$  élettartama, és annak a mutatónak az  $Y$  értéke, amelynek alapján az élettartamot kívánjuk megbecsülni.

Másképpen szólva, feltételezzük, hogy adva van az

$$(1) \quad (x_1, y_1), \dots, (x_{n_R}, y_{n_R})$$

adathalmaz, ahol  $x_j$  ( $j=1, \dots, n_R$ ) jelenti az egyed élettartamát,  $y_j$  pedig a vizsgált mutató értékét az adott egyednél. Életkor-mutatóként a szerzők a következőket említik.

- a fogak fejlődése és kopása
- koponyacsontok varratainak záródása
- csöves csontok epifiziseinek záródása
- a medencén a facies auricularis és a szeméremcsonti felszín morfológiája.

Az említett jellemzőkhöz számértékeket rendelünk, amelyek az egyes egyedeknél megállapíthatók. Az egyszerűség kedvéért a szerzők a módszert egy mutató esetén illusztrálják. Az (1) adatok alapján meg-



becsülhető  $X$  (élettartam) és  $Y$  (mutató) együttes eloszlása. Mind az élettartam, mind a mutató értékeit osztályokba soroljuk, azaz tekintjük az  $M = \{n_{ai} \mid a = 0, \dots, \omega, i = 1, \dots, I\}$  számhalmazt, ahol  $n_{ai}$  jelenti azon egyedek számát, amelyek az életkor szerinti osztályozásnál az  $a$ -adik, a mutató szerinti osztályozás-nál az  $i$ -edik osztályhoz tartoznak. Az  $n_{ai}/n$  ( $n = (\omega+1)I$ ) relatív gyakorisággal becsülhető  $X$  és  $Y$  együttes eloszlása, azaz annak valószínűsége, hogy  $X$  értéke az  $a$ -adik,  $Y$  értéke pedig az  $i$ -edik osztályba esik.

A szerzők két feladatot tűznek ki:

- a) Adott egyed élettartamának meghatározása a csontlelet alapján.
- b) Adott népesség élettartam eloszlásának meghatározása.

Az a) feladat megoldásánál feltesszük, hogy a vizsgált egyed az  $R$  referencia népességhez tartozik. Ekkor megadjuk, hogy a megfelelő mutató melyik osztályba esik. Legyen ez az osztály  $i$ . Ekkor annak valószínűségét, hogy egyedünk az  $a$ -adik korosztályhoz tartozik, feltéve, hogy az adott mutató az  $i$ -edik osztályban van, a  $P(a|i)$  feltételes valószínűség adja meg. Ezt közvetlenül is megbecsülhetjük a

$$(2) \quad \hat{P}(a|i) = \frac{n_{ai}}{n_i}$$

értékkel, ahol  $n_i = \sum_{a=0}^{\omega} n_{ai}$ , azaz a referencia népesség azon egyedeinek száma, amelyek mutatója az  $i$ -edik osztályba esik. A  $\hat{P}(a|i)$  értéket a Bayes tétel alapján a

$$(3) \quad \hat{P}(a|i) = \frac{\hat{P}(i|a)\hat{P}(a)}{\sum_{a=0}^{\omega} \hat{P}(i|a)\hat{P}(a)} = \frac{n_{ai}}{n_a}$$

kifejezéssel helyettesítjük, ahol  $\hat{P}(i|a) = \frac{n_{ai}}{n_a}$  és  $n_a = \sum_{i=1}^I n_{ai}$ .

Az  $M$  mortalitási táblázat nem mindig készíthető el; az antropológiai leleteknél általában nem áll rendelkezésre az  $R$  referencia táblázat. Ilyenkor  $R$ -et egy kortárs népesség adataival helyettesítik. Ezt a módszert Bocquet-Appel és Masset kritizálja abból a szempontból, hogy az élettartam becslése erősen függ a használt a-priori eloszlástól, amely az évek során jelentősen megváltozhat. (Mortalitási adatok.) Ezért Bocquet-Appel és Masset az egyenletes eloszlást javasolják a-priori eloszlás gyanánt. Di Bacco és szerzőtársai rámutatnak, hogy - bár nem lehetetlen, hogy a mortalitás egyenletes eloszlású, de nagyon valószínűtlen. Másrészt az eljárás feltételezi, hogy az életkor a mutató adott értékének feltételezése melletti eloszlása az idő múlásával ugyanaz marad. A későbbiek alapján ezt a feltételezést is el kell vetnünk.

A cikk szerzői kalibrációs eljárást javasolnak, ami abban áll, hogy a referencia táblázat adatai  $((x_1, y_1), \dots, (x_{n_R}, y_{n_R}))$  alapján megadjuk  $X$  feltételes eloszlását, amelyet

$\Phi = \Phi(x^* | y^*, x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R})$ -rel jelölünk.  $\Phi$ -t

$$(4) \quad \begin{aligned} \Phi(x^* | y^*, x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R}) &= \\ &= \Phi_1(x^* | x_1, \dots, x_{n_R}) \Phi_2(y^* | x^*, x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R}) \end{aligned}$$

alakban keressük, ahol  $\Phi_1$  a "múltbeli" mortalitási eloszlás,  $\Phi_2$  pedig az  $Y$  mutató "múltbeli" feltételes eloszlása  $x^*$  élettartam, illetve  $R$  jelenkori referencia alapján.  $\Phi$  becsléséhez két független paraméter értékét, illetve eloszlását kell meghatározni. Ezek megválasztásában tükröződik az antropológus szakmai véleménye. Pontosabban, a szerzők a  $\Phi_1$  és  $\Phi_2$  eloszlások meghatározásához a következő modellt javasolják:

$$\Phi_1(x^* \mid x_1, \dots, x_{n_R}) = \int_{\Theta} f(x^* \mid \theta) \pi_2(\theta \mid x_1, \dots, x_{n_R}) d\theta,$$

illetve

$$\begin{aligned} \Phi_2(y^* \mid x^*, x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R}) = \\ = \int_{\Lambda} g(y^* \mid x^*, \gamma) \pi_1(\gamma \mid x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R}) d\gamma. \end{aligned}$$

Itt  $\Theta$  és  $\Lambda$  független paraméter halmaz,  $\gamma \in \Theta$ , ill.  $\lambda \in \Lambda$  maga is valószínűségi változó rendre  $\pi_1(\gamma \mid x_1, y_1, \dots, x_{n_R}, y_{n_R})$ , ill.  $\pi_2(\theta \mid x_1, \dots, x_{n_R})$  feltételes eloszlással.

Mint ahogy a szerzők helyesen jegyzik meg a b) probléma megoldásához nincs szükség arra, hogy a jelenkori a-priori élettartam eloszlás alapján megbecsüljük a múltbeli a-priori élettartam eloszlást. Elég megbecsülnünk azt, hogy a lelet múltbeli élettartama milyen eloszlású, feltéve a lelet egy mutatójának adott értékét. Emiatt a keresett eloszlást

$$f^*(x \mid y_1, \dots, y_{n_T}) = \int_{\Theta} f(x \mid \theta) p(\theta \mid y_1, \dots, y_n)$$

-val becsüljük, ahol  $f(x \mid \theta)$  ill.  $p(\theta \mid y_1, \dots, y_n)$  az antropológus szakmai véleményét tükröző eloszlások.

A cikk javára szolgál, hogy elméleti megalapozását adja egy lehetséges módszernek, amely egyes csontmaradványok bizonyos mutatói alapján megbecsüli az illető egyed életkorát, illetve egy múltbeli népesség egyedeinek élettartam eloszlását. Hiányolható, hogy nem ad útmutatást arra vonatkozólag, hogy a szereplő paraméteres eloszlásokat milyen matematikai alakban keressük.

2. Élettartam meghatározás fogak kopása alapján: a megbízhatóság vizsgálata. Egy Bayes féle modell.

A szerzők az iparosodás előtti korból (19. század vége, 20. század eleje) választottak 194 halotti maradványt vizsgálat céljából. A vizsgált egyedek élettartama ismert volt. Hasonló vizsgálatokat végzett Lovejoy (1985), aki feltételezte, hogy a bal- és jobboldali fogsor egyenlő mértékben pusztul le. Érdekes, hogy a szerzők vizsgálatait szerint aszimmetria figyelhető meg a két oldal között. A szerzők itt is a Bayes féle modellt alkalmazzák.

Legyen  $x_{ij}$  az  $i$ -edik egyed fogpusztulásának mértéke  $j = 1, 2, 3, 4$  esetén rendre a bal felső, jobb felső, bal alsó, ill. jobb alsó fogsoré. Az  $\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_{10}$  értékek a fogpusztulás mértékére jellemző számok, ahol  $\tilde{x}_1 < \tilde{x}_2 < \dots < \tilde{x}_{10}$ . Az általánosság megszorítása nélkül feltehetjük, hogy  $\tilde{x}_i = i$ . Jelölje  $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_n)$  a leletek életkor vektorát,  $\mathbf{x} = (\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_n)$  a fogromlásokat jellemző adathalmaz. Célunk az  $f(\mathbf{y} \mid \mathbf{x})$  feltételes sűrűségfüggvény meghatározása. Ezt (de Finetti /1972/, Gelman és társszerzői /1995/ alapján) az

$$(5) \quad f(y \mid x) = \int_{\Theta} \prod_{i=1}^n f(y_i \mid x_i, \theta) dP(\theta)$$

alakban keressük, ahol  $f(y_i | x_i, \theta)$ -t az antropológus határozza meg a következők szerint:

1.  $f(y_i | x_i, \theta)$  normális eloszlás sűrűségfüggvénye  $\beta_0 + \eta(\mathbf{x}_i, \alpha)\beta$  várható értékkel és állandó  $\sigma$  szórással.
2.  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  standard regressziós paraméterek,
3.  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_{10})$  pedig pozitív konstansok vektora  $(\sum_{j=1}^{10} \alpha_j = 1)$ , amely arra szolgál, hogy az  $\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_{10}$  skálát, következésképpen a megfigyelt  $\mathbf{x}$  értékeket is transzformáljuk:

$$(6) \quad \eta(\mathbf{x}_i, \alpha) = \left( \eta_{i1} \sum_{h=1}^{x_{i1}} \alpha_h, \dots, \eta_{ik} \sum_{h=1}^{x_{ik}} \alpha_h \right)$$

A transzformáció eredményeként egy új skálát nyerünk az eredeti  $\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_{10}$  skála helyett:

$$(7) \quad \tilde{n}_m = \sum_{j=1}^m \alpha_j \quad (m = 1, \dots, 10)$$

A következőkben a szerzők a regressziós modell eredményességét vizsgálják az  $\alpha$  vektor különböző választásai esetén. A vizsgálatok eredményeként megállapítják, hogy a Bayes módszer eredményesebb a Lovejoy által ajánlotttnál.

(Dr. Kászonyi László, Berzsenyi Dániel Főiskola, Matematika Tanszék, Szombathely)

**Kemper, H. C. G.:** *Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. (A 23-Year Follow-Up from Teenager to Adult about Lifestyle and Health)* Medicine and Sport Science, Vol. 47. Karger, Basel, Freiburg, Paris, London, New York, Bangalore, Bangkok, Singapore, Tokyo, Sydney. 2004. 198 oldal.

Az amszterdami növekedésvizsgálat harmadik monográfiája az életvezetési szokásokban és az egészségi állapotban fellelhető irányzatokat, áramlatokat követi nyomon hosszmetzeti vizsgálatában 13 éves kortól 36 éves korig. Az ilyen típusú vizsgálatok meglehetősen ritkák, ez adja e vizsgálat egyik legfőbb értékét. Fontos kiemelni, hogy a vizsgálat célja, középpontja multidiszciplináris jellegű, fizikális, pszichológiai és egészségügyi eredmények széles tárházát sorakoztatja fel.

A sokszorosan összetett mérési eredményeket nagyon elővigyázatosan standardizálták, csupán kevés adat veszett el. A nagyon gondos előkészítő, tervező munkának köszönhetően e vizsgálat sikeresnek bizonyult a megelőzésben, prevencióban is. A kapott eredményeket a legfejlettebb statisztikai módszerekkel dolgozták fel.

Ez a monográfia nemcsak egy 23 éven át tartó vizsgálatot mutat be, hanem e mellett még összegzi 200 tudományos publikáció eredményeit és 10 PhD – disszertáció téziseit is.

E mű csoportmunkának tekinthető, hiszen két holland iskola 12-13 éves diákjainak az életébe épülve a későbbi házastársak, élettársak és gyermekeik is aktív részeseivé váltak e vizsgálat-sorozatnak. Fontos megemlíteni azokat a hallgatókat, akik az adatok gyűjtéséhez hozzájárultak, ill. a PhD - hallgatókat és témavezető professzoraikat. E csoportok munkáját Han Kemper professzor fogta össze, irányította.

A kötet a bevezetés után 13 fejezetből áll, amelyek önállóak ugyan, de mind e növekedésvizsgálat egyes részterületeit mutatják be. A fejezetek végén is, és a kötet végén, részletes irodalomjegyzék található, amely nagyon hasznos lehet az érdeklődő kutatók számára. A függelék része még a tárgymutató is.

A bevezetés után olvashatunk a tanulmány eredetéről, céljáról, tárgyáról, a szerzőkről, a kutatókról és a szponzorokról. A következő cikk az AGAHL, és más - az életmódot és bizonyos egészségügyi

mutatókat a serdülőkortól a felnőttkorig kutató tanulmányok áttekintése. Részletes leírás található az adatok feldolgozásáról, a különböző, adekvát statisztikai számítási módszerekről. (ANOVA, GEE). Olvashatunk a biológiai és életmódbeli jellemzők hosszmetzeti irányzatairól, stabilitásáról és hibáiról, a felnőttkori csont- izomrendszeri és szív-érrendszeri egészségi állapot magzati eredetéről. Képet kapunk a serdülőkori és felnőttkori fittség és zsírosság összefüggéseiről. A felnőttkori derékpanaszok kialakulásának genetikai és környezeti tényezői mellett a szív, -érrendszeri megbetegedések rizikófaktorai: a dohányzási, az alkohol és kávéfogyasztási szokások bemutatása is értékes fejezete a könyvnek. A személyiség és az életmód kapcsolatával foglalkozó szakcikk érdekes kérdéseket vet fel. Választ kaphatunk az energia-felhasználási egyensúllyal kapcsolatos kérdéseinkre serdülőkortól felnőttkorig. Fontos-e a fizikai aktivitás fiatal férfiak és nők maximális oxigén-felhasználó képességének (aerob kapacitásának) színvonalában? c. cikk edzéselméleti kérdéseket feszeget. Helyzetelemzést olvashatunk az egészségügyi felvilágosító információk hatásáról ifjú és felnőttkorban a krónikus megbetegedéseket kiváltó életmódbeli rizikófaktorokra vonatkozólag.

Kiknek ajánlom e monográfiát? Kutatóknak, tanároknak, hallgatóknak, akik az antropometria – sportantropometria, egészségügy, sport, táplálkozásban területén dolgoznak, vagy más területen ugyan, de hosszmetzeti vizsgálatokat folytatnak.

*(Némethné Dr. Tóth Orsolya, Berzsenyi Dániel Főiskola, Sportelmélet Tanszék, Szombathely)*

**Lendvai Rezső:** *Első segítség sürgős szükségben.* Magyar Máltai Szeretetszolgálat, Budapest. 2007. 124 oldal.

Aki még nem került – akár csak nézőként – olyan helyzetbe, amelyben valamilyen hirtelen támadt baleset, betegség, felkészületlen környezetben bekövetkező természetes esemény sürgős segítséget igényel és nem látta, hogy ilyenkor milyen sokan állnak ott tehetetlenül vagy éppenséggel állják el az utat a szakszerű segítség elől, talán fölöslegesnek tartaná az elsősegélynyújtás ezen új kiadványát. De ha meggondoljuk, hogy reggelente egyikünk sem lehet biztos abban, hogy aznap nem éppen az ő segítő-készségén, és főképpen szakértelmén és gyorsaságán múlik embertársának élete vagy maradandó épsége, be kell látnunk, hogy nem lehet túlzásba vinni a nagyközönség vagy a hivatásszerűen nem a sürgősségi eseményekkel foglalkozó egészségügyi szakemberek e téren végzett képzését.

A szerzőnek nagy gyakorlata van az általános lakosság elsősegélynyújtási képzésében: megszámlálhatatlan tanfolyamot tartott már a legkülönbözőbb rétegeknek, de szám szerint ilyen irányú írásos munkáit is nehéz volna felsorolni. A hosszú szakmai és didaktikai gyakorlat megnyilvánul ebben a karcsú, csinos, jó beosztású, szépen illusztrált könyvben.

A bevezető elsősorban azoknak szól, akiknek új ez a terület. Hasonló célokat szolgál az általános kérdéseket bemutató első fejezet, a gyors segítségnyújtás logikája világosan kidomborodik.

A legtöbb az életveszélyes helyzetekben múlik az első szemem és kézen. Hasonlóan óriási jelentősége van a III. fejezetben tárgyalt újraélesztésnek. Nem felejtkeznek meg a szerző a csecsemők és gyermekek sajátosságairól sem.

Több fejezet szakmánként halad végig az első segítség megadásának módjain: belgyógyászati kóros állapotok, sérülések, mérgezések, speciális helyzetek (vízbe merülés, áramütés, görcsroham, szülés, orrvérzés, tömegkatasztrófák), ismét külön figyelmet szentel a szerző a csecsemők és a gyermekek hirtelen kórállapotainak.

Hasznos a szakkifejezések szószeredete és magyarázata, meg a szakirodalmi jegyzék. A szövegben gyakran látunk jó eligazítást nyújtó apró ábrák, a függelék pedig nagyon szép kivitelű, nagy számú fényképpel is segíti az olvasót.

Az egyes fejezetek és alfejezetek élén a szeretethimnusz ideillő parafrázisának egy-egy találó mondata áll. Joggal, hiszen nem elég a szakértelem; elszántság és akarat, azaz tevőleges szeretet is kell a mindenkítől elvárható gyors segítség megadásához.

Két előszó is szerepel a könyv élén: a legendás Kozma Imrée valamint a nagy tudású szakemberé, Naszlady Attila professzoré.

Nem tudom elképzelni azt a honfitársamat, akire ne férne rá ennek a remek kis könyvnek az elolvasása és tartalmának elsajátítása. Jó lenne, hogy a hirtelen bajok helyszínén egyetlen tanácstalan ember sem álldogálna.

(Dr. Cholnoky Péter, Berzsenyi Dániel Főiskola, Alkalmazott Egészségtudományi Tanszék, Szombathely)

**Santangelo A.:** *Some closer look at mental elements acting evolution Homo.* Rian Graf Editrice in Segrate, Milano. 2006/2007. 58 oldal.

Legújabb kötetében a szerző az emberré válás folyamatában szerepet játszó okok közül a mentális tényezők hatását elemzi – szembeállítva a biológiai determinizmussal.

A szociális környezet etológiai eredetű gyökerei meghatározzák az interperszonális kapcsolatok és a „társadalmasodás” trendjét. Ami azonban e biológiai gyökereken túlmutat, az már elveszíti természetes eredetét, s – a szerző nézőpontja szerint – az emberi elme termékének tekinthető. Az ember úgy nő fel, hogy magába szívja szociális környezetét, így aztán – bizonyos értelemben – akár önmaga produktumának is tekinthető. Jól mutatja a mentális tényezők hatását az evolutív differenciálódásra a két csimpánz-alfaj (Troglodytes vs. Paniscus) szociális különbözősége, mely mögött semmiképp nem a környezeti tényezők állnak.

A két lábon járás mintegy 25 millió évvel ezelőtti kialakulása sem egyszerűsíthető le arra a hipotézisre, hogy akinek két lába van, az előbb-utóbb két lábon fog járni. A bipedál járás elsajátítása az emberré válás során kitartó gyakorlást és kísérletezést – s ennek hátterében minden bizonnyal intellektív elkötelezettséget – igényelt a cél elérése érdekében. A ma élő Hominoidok – gorillák, csimpánzok – és a fosszilis Hominidek agytérfogata közti 8-10% különbség is többféle megközelítésre ad lehetőséget. Az egyik igen valószínű spekulatív hipotézis szerint például az ásóbotok használata igényelt nagyobb agyi kapacitást. Tekinthető-e azonban az ásóbot felfedezése egyszerű „találmánynak”, vagy inkább a ma élő Troglodytes-csimpánzoknál is észlelhető (a Paniscusoknál azonban nem létező!) geofág termitaria-magatartás kiterjesztéséről lehet szó? A föld alá került mag és a kibúvó tápláló növény, a hernyó és a pillangó, vagy éppen a várandósság és a gyermek születése közti előzmény-következmény viszony megfigyelése egyfajta spekulatív, a környező világra mélyebben odafigyelő attitűdöt igényel. A húsfogyasztás, s a dögevés helyett a hús utáni szisztematikus vadászat megjelenése ugyancsak minden bizonnyal hozzájárult az agytérfogat jelentős növekedéséhez. A sírás kialakulása, vagy éppen az ornamentáció általános gyakorlata (a testápolástól a fésülködésen át a testfestésig) szintén mentális faktorokhoz köthető. A hangadás kontrollja és a nyelv a szerző szerint nem a környezeti tényezők hatására, vagy véletlen mutáció következtében alakult ki, hanem „megszenvedett”, szerzett emberi sajátosság, a mentális intervenció mes-teri iskolapéldája. A gesztusokat a beszéd „szolgáinak”, mintegy ikonoknak tekinti. Nehéz, hosszú távon lehetetlen színészi feladat lenne beszédünkhöz ellentétes értelmű ikonokat, gesztusokat társítani. A hang-adás kontrollja magában foglalja a hangkibocsátás és az elhallgatás, szünet szabályozását egyaránt. A kettő közül azonban a szerző az utóbbi inhibitoros képességet, az emóciók nyomására előtörő vokalizáció kontrollját tartja jelentősebbnek.

Elemzi azt is, milyen úton-módon vezet egy pszichológiai parancs biológiai parancshoz, a mentális állapotból kiindulva amateriális (biokémiai, majd később strukturális) jellegzetességek megváltozásához.

Rávilágít arra, hogy a pszichológiai parancs nem feltétlenül kulturális háttérű, a mentális aktivitás ugyanis már jóval bármely kultúra megjelenése előtt tettenérhető e folyamatokban.

A könyv összefoglaló fejezetében a szerző hangot ad annak a meggyőződésének, hogy az ember evolúciója nem magyarázható teljességgel darwini modalitásokkal, hanem meghaladja, túlnövi azokat.

(Dr. Buda Botond, Ideggyógyászati Magánszakrendelés, Szombathely)

**Singh, S. P. – Gaur, R.:** *Human Body Composition*. Kamla-Raj Enterprises, Delhi. 2007. 111 oldal.

Az 1933 óta működő indiai Kamla-Raj Kiadó gondozásában évente nyolc lapszámmal jelenik meg a *Journal of Human Ecology*. A széles nemzetközi publicitást élvező folyóirat szerkesztősége időről időre felkéri egy szűkebb diszciplína legjelesebb művelőit, hogy könyv formájában foglalják össze szakterületük friss ismereteit.

Az alábbiakban ismertetendő, igényes megjelenésű könyv e reprezentatív sorozat legújabb darabja, melyet szerkesztőként S. P. Singh professzor (Punjabi Egyetem Humánbiológiai Tanszék) és R. Gaur (Panjab Egyetem Antropológiai Tanszék) jegyezi. A kötet az emberi test összetételével kapcsolatosan rendelkezésünkre álló legújabb ismereteket járja körül 13 fejezetben.

A testösszetétel az utóbbi időben az antropológiában és a humánbiológiában – csakúgy, mint az orvostudományban – a szakmai érdeklődés homlokterében áll. Számos szisztémás megbetegedés szoros kapcsolatban van a szervezet zsírfelületével, s a fülös zsírmennyiség eloszlása is nagyban befolyásolja bizonyos betegségek kockázatát. A Body Mass Indexet (BMI) bevezetése óta világszerte hatékonyan alkalmazzák az alultápláltság, vagy éppen a túlsúly, elhízottság megállapítására, mérésére. Noha bizonyos népességszabványokban (pl. sportolók, idősek) alkalmazhatósága nem megbízható, meghatározásának egyszerűsége széles körben közkeletűvé tette. A hagyományos eljárások közül antropometriai, denzitometriai, radiogrammetriai, hidrometriai módszereket alkalmaznak még a testösszetétel meghatározására. Az emberi testösszetétel modellezésének egyik legkézenfekvőbb módja a testzsír tömegének és a zsírmentes testtömegnek szétválasztása illetve összevetése. Erre a célra számos különböző módszert dolgoztak ki. A testszövetek eltérő denzitása lehetővé teszi a zsír, a csontozat, izomzat, vagy éppen a víz tömegének meghatározását. Az újabb technikák (CAT scan, ultrahang, mágneses rezonancia, bioelektromos impedancia, foton-abszorpciometria) kiválóan alkalmasak a klasszikus vizsgálatokkal nyerhető adatok finomhangolására. Egy részük ugyan rendkívül költséges, mások azonban – pl. a bioelektromos impedancia elvén alapuló eljárások – olcsóságuk folytán széles körben alkalmazhatók.

India erőltetett ütemben fejlődik számos vonatkozásban; gyors tempóban veszi fel a versenyt a világ fejlettebb részével technológia, innováció, ötletek és információtechnológia terén egyaránt. Ennek következtében a szubkontinens népessége jelentős változásokon megy keresztül az életstílus, a táplálkozási szokások terén is. Ennek a változásnak azonban népegészségügyi vonatkozásban ára is van. Az ország társadalmi sokrétűsége, egzisztenciális megosztottsága hihetetlenül nagy. Nem kis részben ez felelős a népesség egy részének akut alultápláltságáért, míg a populáció egy másik szeletében a túlsúly és az elhízás problémáival kell szembenézni. A testösszetétel tanulmányozása életbevágóan fontos információkat szolgáltathat nem csupán az emberi test alkotó elemeinek arányáról, hanem kulcsfontosságú eleme az egészség-betegség dinamikája megértésének is.

Annak érdekében, hogy a könyv olvasói első kézből kapjanak információt a testösszetétellel kapcsolatos kutatások aktuális állásáról, a szerkesztők a diszciplína legjelesebb művelőit kérték fel az egyes fejezetek megírására. Az Egyesült Államok, Kanada, India, Ausztrália, Belgium, Hollandia, Spanyolország, Németország, Oroszország, Lengyelország vezető szakemberei teszik közkinccsé a kötetben leg-



frissebb összefoglaló munkáikat. Külön öröm a magyar olvasó számára, hogy a tizenhárom fejezet közül kettő megírására hazai szakembereket kértek fel a szerkesztők.

Ez az elismerés minden bizonnyal a felejtethetlen néhai Eiben Ottó professzornak is köszönhető, akinek egyik utolsó – Tóth Gábor és J. C. van Wieringen által befejezett – munkáját kiemelt helyen, a kötet elején, mindjárt Barry Bogin bevezető tanulmánya után adták közre a szerkesztők. A szerzőhármas dolgozata a magyar fiatalok testtömeg/magasság<sup>2</sup> indexeinek 20. századi változásait követi nyomon. Az összehasonlító vizsgálatba az 1910-es évektől kezdve tudtak értékelhető adatsorokat bevonni. Az 1930-as évektől már az óvodáskortól 18 éves korig minden korosztályt felölelő magyar adatok állnak rendelkezésre. Elemzésük alapján megállapítható, hogy óvodás és kisiskolás korban a fiúk BMI-értékei a lányokénál kissé magasabbak voltak az 1930–50 közti, illetve az 1980–90-es évtizedekben. A pubertás idején ugyanakkor a lányok testtömegindexe magasabb. A 20. század folyamán a 3–5 éves fiúk és a 3–4 éves lányok BMI értékeiben csökkenő tendencia volt tettenérhető, míg a 6–8 éves korosztály hasonló értékei gyakorlatilag nem változtak. Figyelmet érdemel az a jelenség is, hogy a II. Világháborút követő öt évtized során a 9–18 év közötti fiúk testtömegindexe korcsoporttól függően 1-2 egységnyi növekedett. Lányoknál ugyanakkor ez a 20. század közepétől észlelhető BMI-növekedés szerényebbnek, sőt a 15–18 éves korosztály vonatkozásában gyakorlatilag nullának bizonyult. A szerzők a század utolsó évtizedének magyar adatait a megfelelő holland számsorokkal is összevetették. Óvodáskorban a holland fiúk test-tömegindexe minimálisan nagyobbak adódott magyar kortársaikénál. A 8–18 éves korú magyar fiúk BMI-értékei ugyanakkor a hollandokénál magasabbak; legkifejezettebben 12–14 éves korban. Lányok vonatkozásában 9 éves korig a holland testtömegindexek a magasabbak, 10–17 éves kor közt ugyanakkor a magyar lányok veszik át a „vezetést”. Majd a görbék ismét keresztezik egymást: a holland lányok BMI-növekedése folytatódik, míg magyar kortársaiké nem változik. A  $W/H^2$  index átlagértékének szekuláris növekedése minden bizonnyal nem a soványabb fiatalok viszonylagos sokasodásával, hanem sokkal inkább a túlsúlyosak illetve erősen túlsúlyosak arányának növekedésével hozható összefüggésbe. Ez a jelenség a következő évek folyamán alapos népegészségügyi megfontolásokat és intézkedéseket tesz majd szükségessé.

Az amerikai Bogin és munkacsoportja az ülőmagasság és a BMI viszonyát elemzi, különös tekintettel az Egyesült Államokban észlelhető elhízás vizsgálatára. Megállapításaik közül érdekes, hogy az abszolút illetve relatív értelemben rövidebb alszárhosszúság magasabb BMI-értékekkel társul. Azonban ez az eltérés nem csupán a testarányok különbözőségéből adódik: a „rövidlábúak” közt a szubkután zsírszövet is többnek adódott. Leitch (1951) óta tudni véljük, hogy a rövid alszár ok-okozati összefüggésben van a gyermekkori alultápláltsággal és társulhat bizonyos betegségek (pl. bronchitis) iránti nagyobb hajlammal. Úgy tűnik, Bogin professzorék közleménye nagyívű nyitánya a lábszárhosszúság és az elhízás közti összefüggések korszerű szemléletű magyarázatának.

A B<sub>1</sub>-vitamin számos dehidrogenáz-enzim koenzimje. A kanadai szerzők által jegyzett fejezet érdekes adatokkal szolgál a tiamin-bevitel összefüggéseit illetően. Meglepő, hogy az összes vizsgált makro- és mikronutriens közül a tiamin korrelál legszorosabban a BMI-vel. Míg azonban nőkben a tiamin-bevitel növekedésével arányosan jelentősen csökken, addig férfiakban szignifikánsan nő a BMI. Elképzelhető, hogy ezt a döbbenetes eltérést a tiaminfüggő transzketoláz aktivitásának a két nemben eltérő volta okozza. Ebben ugyanakkor szerepe lehet a közelmúltban az X-kromoszómán talált transzketoláz-génnek is.

Spanyol szerzők Baszkföldön vizsgálták az elhízás és a zsíreloszlás terén megfigyelhető családi hasonlóságokat. A korábbi tanulmányokkal egybehangzóan sem nemi, sem generációs különbséget nem találtak a zsíreloszlási típusok családi halmozódása terén, melyet a genetikai és környezeti tényezők változó mértékben alakítanak.

A Bad Oeynhausen-i Sportantropológiai Intézet kutatója, Klaus-Peter Herm a testösszetétel, szomatotípus és a növekedési típus kapcsolatát vizsgálja gyermekkorban. Ezekből állít fel egy olyan modellt, mely fiatal sportolók esetében tehetségkutatási és -kiválasztási célokra is haszonnal alkalmazható.

Ausztrál kutatók a fejlett országok fiataljai körében vizsgálták a bőrredő-vastagságban megmutató székuláris trendet. Az utóbbi fél évszázadban a bőrredő-vastagság jelentősen – évtizedenként mintegy 6-8%-kal – nőtt. Ez különösen a fiúk között, illetőleg az általános iskolás életkorban kifejezett. A zsíreloszlás a centrális depók irányába történő relatív eltolódást mutat. A szerzők ezt a kombinációt a lehető legrosszabb prognózisként ítélik meg a későbbi metabolikus illetve szív- és érrendszeri zavarok kialakulásának kockázata szempontjából. Egy másik ausztrál szerzőcsoport – részben más módszerekkel – a gyermekkori elhízás székuláris trendjét még riasztóbb léptékűnek, évtizedenként 7-12%-osnak találta.

Bodzsár Éva és Zsákai Annamária tanulmánya a testösszetétel pubertás során történő változását veszi górcső alá. A lányok törzsi és végtagi bőrredőit szignifikánsan vastagabbnak, a BMI értékét nagyobbak találták menarche után, mint a menarche előtt álló kortársaiknál. Megfigyeléseik alátámasztani látszanak azt az állítást, hogy minél kisebb a zsírfelhalmozódás, annál később következik be a menarche. A menarche után a lányoknak nem csupán testzsírtömegük növekszik, hanem a csont és izomzat aránya is. A kisebb testzsírtartalom a csontozat és az izmok alacsonyabb növekedési rátájával is együtt jár. Fiúknál a spermarche után szintén emelkedett a BMI értéke, a bőrredők ugyanakkor – eltekintve a 11 éves korosztálytól – vékonyabbnak bizonyultak. A menarche illetve a spermarche a pubertáskori növekedési görbe el-térő szakaszain következik be; ez egyrészt magyarázza a jelentős nemi különbségeket, megfordítva azon-ban a testzsír jelentősen csökkent aránya fiúkban és lányokban egyaránt a nemi érés késését okozhatja.

A Moszkvai Állami Egyetem Antropológiai Intézetének munkacsoportja a moszkvai serdülők testösszetételét a fizikai aktivitás tükrében vizsgálta, s – nem meglepő módon – azt találták, hogy a fizikai aktivitás mértékével párhuzamosan szignifikánsan nő a zsírmentes testtömeg és a csonttömeg, míg a testzsírtömeg csökken. Összehasonlítva az antropometriai illetőleg a bioelektromos impedancia elvén alapuló módszereket, fiúk esetében találták a legszorosabb korrelációt. Ez megfelel annak a ténynek, hogy serdülő lányokban a zsírszövet fontosabb szerepet játszik a tipikus testalkati jegyek kialakulásában.

Indiai kutatók egészséges felnőttekben vizsgálták a testösszetétel és a magas vérnyomás összefüggéseit. A systolés és diastolés nyomás, valamint az artériás középnyomás egyaránt erősen szignifikánsan, pozitívan korrelál megfigyeléseik szerint a testzsírtömeggel, míg a zsírmentes testtömeggel nincs összefüggésben.

A kötet egyik indiai szerkesztője, Rajan Gaur és szerzőtársai a szubkután szöveti összetétel sajátosságait vizsgálták a Radzsput kaszthoz tartozó, illetőleg dalit (kaszttrendszeren kívüli), eltérő földrajzi környezeti körülmények közt élő serdülőknél. Azt találták, hogy a környezeti tényezők jelentős hatással vannak a szubkután zsírszövet alakulására, míg a kasztok közötti differenciák nem szignifikánsak.

Lengyel szerző középkorú nőknél és férfiakon vizsgálta a demográfiai, szociális és életmód-faktorok összefüggéseit a BMI-vel. Férfiaknál az életkor, a párkapcsolati státusz, iskolázottság, dohányzási szokások és a fizikai aktivitás szignifikáns összefüggést mutatott a BMI alakulásával, míg nőknél csupán az életkor, az iskolázottság és a dohányzás vonatkozásában adódott ilyen összefüggés.

A kötet vezető szerkesztője, S. P. Singh professzor és szerzőtársai a testzsír- illetve körfogat értékek dinamikáját vizsgálták menopauza után lévő indiai nőknél. Számos megállapításuk közül figyelmet érdemel például az a tény, hogy a menopauzát követő testzsírszázalék-növekedés dinamikusabb a magasabb szocioökonómiai státuszú nők esetében.

A reprezentatív kiállítású kötetet bizonyára a hazai és nemzetközi antropológus társadalom forgatja majd a legnagyobb haszonnal. Az emberi testösszetétel és annak változásai ugyanakkor – az e változások hátterében meghúzódó társadalmi/gazdasági tényezők, illetve a várható népegészségügyi hatások okán – méltán tarthatnak számot orvosok, népegészségügyi, táplálkozástudományi szakemberek, szociológusok kiemelt érdeklődésére is.

*(Dr. Buda Bálint, Belgyógyászati Magánszakrendelés, Kaposvár)*

## ÚJ SOROZAT

**Opera Biologica Savariensia** Savaria University Press, Szombathely. Sorozatszerkesztő: Dr. Tóth Gábor, Felelős Kiadó: Dr. Fűzfa Balázs. ISSN 1789-3461.

A *Savaria University Press* új sorozatával biológiai témájú munkák- dolgozatok közlését vállalta fel. A sorozat egyes kötetei *Kiegészítő jegyzetek* (kézirat gyanánt) a Berzsenyi Dániel Főiskola Biológia-, Régésztechnikus-, Egészségtanár-, Rekreációs szervezés és egészségfejlesztés- képzéseihez. Nem szorosan a tananyag részei, hanem ismeretterjesztő munkák, amelyek bőséges tájékoztató irodalomjegyzékkel zárulnak. Ezzel elősegítik a szakdolgozó, OTDK-ra készülő, vagy egyszerűen egy-egy témában elmélyülni kívánó hallgatók szakirodalomban való tájékozódását. A megcélzott olvasóréteg pénztárcájához igazodik az egyes kötetek megjelenése is; a puhatáblás füzetek szinte fillérekért elérhetők a Kiadó terjesztésében (Savaria University Press, 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4. email: sup@bdf.hu).

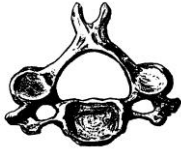
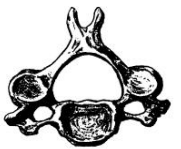
Külön öröm, hogy az első két megjelent füzet (amely a Régésztechnikus képzés számára készült) történeti embertani témájú.

További, előkészületben lévő jegyzetek:

Dr. Buda Botond: Alvás és alvászavarok iskoláskorban

Dr. Tóth József: Kertészeti szótár

Dr. Buda Botond: A szexuális viselkedés zavarai iskoláskorban

<p><b>OPERA BIOLOGICA SAVARIENSIA</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>Dr. MÁRK LÁSZLÓ</b></p> <p><b>HUMÁN CSONTMARADVÁNYOK KÉMIAI ELEMZÉSÉNEK JELENTŐSÉGE A TÖRTÉNETI ÉS IGAZSÁGÜGYI ANTROPOLÓGIÁBAN</b></p>  <p><b>SAVARIA UNIVERSITY PRESS SZOMBATHELY 2007</b></p>	<p><b>OPERA BIOLOGICA SAVARIENSIA</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>Dr. TÓTH GÁBOR</b></p> <p><b>GONDOLATOK A BIOLÓGIAI ÉLETKOR BECSLÉSÉNEK LEHETŐSÉGEIRŐL</b></p>  <p><b>SAVARIA UNIVERSITY PRESS SZOMBATHELY 2007</b></p>
--	--

(A Szerkesztő)